Natural History Museum Library
000195639

S. 1005. B. 1.

21 NOV 1885

MEMORIAS

DE

LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA.

Segunda Epoca

N.º 1-2

BARCELONA.

IMPRENTA DE JAIME JEPÚS ROVIRALTA,

CALLE DE PETRITXOL, NÚM. 10.

1876.

MEMORIAS

Academia L. — Barcelona

DE

LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA

(SEGUNDA ÉPOCA.)

Tomo I.

BARCELONA.
IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,
PASAJE FORTUNY (ANTIGUA UNIVERSIDAD).
1878.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

REAL ACADEMIA

DE

CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA.

Sesion del 3 de Junio de 1876.

Acuerda publicar, con el título de **Memorias de la Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona,** los resúmenes de sus actas y los escritos leidos en las sesiones que, atentos á su oportunidad ó á su mérito, deban salir á luz en aquella publicacion.

Así consta del Libro de Actas á que me refiero.

Barcelona 10 de Junio de 1876.

El Secretario general,

Carlos Ferrer.

V.º B.º
El Presidente,

Ramon de Manjarres.

MEMORIA

SOBRE

LA ELECTRICIDAD APLICADA Á LA TELEGRAFÍA.

EXCMO. SR.

La electricidad es de las ciencias con que puede demostrarse mejor, que los experimentos, que parecen más despreciables, han sido la base de los descubrimientos más importantes, y por consiguiente, puede animar más á los físicos á multiplicarlos. Con efecto ¿qué cosa tan indiferente á los ojos de muchos es, el que una punta de metal, puesta á cierta distancia de un conductor electrizado, se vea vestida de luz ó reluciente, y que este punto luminoso deje de encontrarse en una bola de hierro colocada al lado de dicha punta? Parece más propio para entretener á un niño, que para ocupar á un sábio, el que un cuerpo metálico puntiagudo chupe la electricidad á un conductor quietamente ó sin estrépito, y que se observe estallido cuando el flúido eléctrico pasa del conductor al globo de metal. Sin embargo, de los experimentos mencionados, el famoso médico Franklin sacó la atrevida idea de robar á las nubes impunemente la materia de los rayos y conducirlos á su albedrío á parajes en que no puedan causar daño. El golpe eléctrico de la portentosa botella de Leyden parece más propio para sorprender y encantar las

gentes, que para utilizarse de él; no obstante, del fuerte y pronto sacudimiento que causa en todo el cuerpo aquel golpe sacaron Jalabert, Bohadreh y otros el pensamiento de aplicar la electricidad á la Medicina, que la es deudora de algunas curaciones importantes. Pero mi ánimo no es detenerme en esto en el dia; sí sólo en probar, que las utilidades que pueden sacarse de la electricidad no están agotadas aun, y que si se estudia, medita y reflecsiona con cuidado, podrán sacarse algunas nuevas ventajas de los experimentos eléctricos más antiguos, más comunes y más triviales.

El genio pronto é impaciente de nuestros vecinos ha llevado á efecto en nuestros dias la telegrafía, esto es, el arte de comunicar las noticias desde larga distancia, con una velocidad tan grande, que habria pasado por milagrosa en los tiempos ménos cultos, ó más crédulos. En España se han hecho algunos experimentos sobre esta importante materia, segun nos han anunciado nuestras gacetas. Por las de Milan he sabido que el consejero Bockman ha hecho en Karlsruhe sus tentativas con un telégrafo de su invencion, que suponen más ventajoso que él de los franceses. Por fin, los ingleses tienen ya montado ó armado un telégrafo desde Plimouth á Lóndres, con el cual comunican prontamente los avisos interesantes. La óptica es la que ha proporcionado los instrumentos necesarios para esta nueva é importante arte. Pero quizá la electricidad bien aplicada podrá hacernos iguales favores; y esto es lo que voy á probar, cuando intento demostrar, que los provechos, que pueden sacarse de sus experimentos conocidos, no están aun agotados.

En el año 1747, los incansables ingleses Watson, Bewis y

otros demostraron que la descarga de la botella de Leyden se hacia en un instante al traves de un alambre, que tenia más de doce millas inglesas ó de seis leguas de extension, de modo que no fué posible medir el tiempo que tardó el flúido eléctrico á correr desde el uno al otro cabo del alambre sobredicho, segun puede verse, entre otros, en la Historia de la electricidad de Priestley, tom. I, pág. 203. Esto supuesto, si desde esta ciudad á la de Mataró corriese un alambre, y otro desde Mataró á Barcelona, y hubiese allá un hombre que con sus manos agarrase los cabos de los dos alambres, con una botella de Leyden poco mayor que la de los ingleses sobredichos podria dársele la conmocion, y avisarle por medio de ella sobre un asunto convenido, como, por ejemplo, de la muerte de algun sujeto, con tanta prontitud como la del mejor telégrafo. Pero esto no basta, y es necesario que este instrumento pueda participar cualquiera noticia. En consecuencia, es preciso que la electricidad pueda hablar, si quiere aplicarse á la telegrafía, lo que no entiendo sea difícil conseguir.

Con veinte y dos letras, y aun con diez y ocho, pueden formarse todas las palabras que se requieren para comunicar cualquiera noticia. Ahora pues, si desde Mataró á esta capital corriesen 44 alambres, como los dos expresados arriba, hubiese allá 22 hombres que tuviesen los cabos de ellos, y en Barcelona 22 botellas de Leyden cargadas de electricidad, por medio de ellas se podria hablar con las gentes de aquella ciudad. Para esto ya no se necesitaba más, sino poner á cada uno de los 22 hombres sobredichos el nombre de una letra, y decirle que avisase cuando recibiese la conmocion eléctrica. Supongamos que la reciben los que lleven el nombre de las letras P, E, D, R, O. Está claro que

he querido decir *Pedro*, y así de las demás palabras necesarias para la comunicacion de cualquier suceso digno de participarse luego. Sentada la posibilidad de la cosa, es del caso ver si puede simplificarse. No es necesario que en Mataró haya 22 hombres que denoten las 22 letras, ni que en Barcelona haya 22 botellas, como habia propuesto para hacerme comprender mejor. Los que estén medianamente instruidos en electricidad podrán disponer de varios modos los 44 cabos de los hilos de los alambres, para que uno ó dos hombres lleguen á saber de cierto por cuales ha pasado la conmocion ó materia eléctrica, y así, teniendo puestos los nombres de las 22 letras á cada dos de los correspondientes, bastarán pocas personas para entender el lenguaje de mi telégrafo. Aun más, los hilos de alambre podrán ordenarse de manera, que puedan servir á comunicar igualmente desde Barcelona á Mataró, que desde Mataró á Barcelona. Seis ú ocho botellas bastarian, las que podrian irse cargando sucesivamente y en el ínterin que las otras se descargan ó señalan la letra á fin de no perder tiempo.

Parecerá poco ménos que imposible hacer correr desde lugares puestos á tres ó cuatro leguas de distancia tantos alambres como se necesitan para hacer hablar la electricidad; pues aun cuando se hiciesen sostener por árboles muy altos, como entenas, que tuviesen un travesaño, en el que colocarlos separadamente ó aislarlos, quedaban muy expuestos á que los muchachos los desbaratasen. Pero no es necesario que los alambres corran separados; pueden ir juntos á modo de una cuerda, sin que por esto vaya la electricidad por otros que por los que se requieren para el intento; y está claro que una cuerda de 44 alam-

bres no está muy expuesta á que la rompan ó desbaraten los chiquillos, especialmente haciéndola sostener por mástiles bien altos. En las primeras pruebas que hice con un pequeño telégrafo medio armado, vestí los alambres de papel, despues los rollé, y siempre dirigí la electricidad por los que quise. El papel barnizado con pez, ó con otra materia idioeléctrica seria más á propósito aun. Fuera de que saliendo bien del modo insinuado, la cuerda de alambres podria correr por caños subterráneos, dividiéndolos para mayor precaucion con una ó dos líneas de alguna resina, propia para aislar, y así quedaba á cubierto de que las gentes la echasen á perder, y salia asegurado el experimento.

Señalé la distancia de Mataró á Barcelona, porque es con corta diferencia la en que nos aseguran los experimentos ingleses, que pasa la descarga de la botella de Leyden, con la que hicieron sus tentativas. Priestley no refiere el tamaño de la botella, y deseoso de averiguarlo practicamente, encargué al consocio Sr. Gonzalez que vistiese de hojas de estaño una de estas redomas, que se, hacen para tener peces y aves á un tiempo, esto es que tienen dentro un globo. Escogí la mayor que pude hallar, cuyo diámetro tendrá cerca de dos pies ó tres palmos: el sobredicho, con la maña y paciencia que tiene, llegó á dejarla á mi satisfaccion en el mes de junio ó julio. Pero despues hemos visto que no podia servir para dar el golpe eléctrico. Asegurado de que esto no venia de que conservase la humedad de la cola con que se le apegaron las planchuelas de metal, como recelaba con razon, apoyado en algunos experimentos, pues que actualmente tenia tiempo de haberse secado, pensé que el cristal no estaria completamente vitrificado en la parte en que el globo interior se

apega á la botella, por cuyo motivo algunas redomas no pueden cargarse de electricidad. Con efecto, desguarnecida de la hoja de metal la parte expresada, empieza ahora á encontrarse útil para el intento; pero desde que tengo apeado esto, no ha habido lugar á practicar la prueba que intentaba, esto es, á qué distancia llegaría la fuerza de una botella semejante.

Es por demás decir que mi intento se dirigia á saber si el telégrafo eléctrico podria alargarse mas allá de tres leguas. Sin embargo, comprendo que la cosa es posible. Cuando Priestley habla de los experimentos de sus paisanos, supone que fueron practicados con una botella sola; pero, qué diferencia entre la fuerza de la redoma mayor y la de una batería eléctrica de ciento ó dos cientas botellas, como la tienen varios físicos! Multiplicando, pues, las botellas, es probable que su fuerza llegaría á hacer pasar el golpe eléctrico á 50 y aun á 100 leguas de distancia. Por otra parte, las máquinas de tafetan proporcionan cargar las baterías expresadas en muy corto tiempo; en consecuencia, no es imposible establecer de aquí á Madrid un telégrafo eléctrico con el cual dos personas, ayudadas de tres ó cuatro criados, puedan comunicarse sus negocios en corto tiempo, aventajándose en esto al de los franceses, que en cada tres ó cuatro leguas de distancia necesitan tener personas armadas de los instrumentos correspondientes, esto es, multiplicar los telégrafos.

Estos no pueden servirles, siempre que en alguna parte de la carrera, para la que se establecen, el tiempo está muy cubierto, ó lloviendo, ó nevando: al contrario, en el telégrafo eléctrico es indiferente esto, con tal que en el paraje donde se han de cargar las baterías eléctricas el

tiempo sea á propósito para ello. No puede negarse que á veces no lo es, especialmente cuando hace mucha humedad, en cuyo caso aun cuando se llegue á excitar la electricidad con la máquina, las botellas no la retienen, como alguna vez he experimentado. Pero se ha llegado á construir las botellas de modo, que se mantienen cargadas 24 y aun 48 horas, como puede verse en las obras del Ingenhouz (Experiences de Physique pag. 168), por consiguiente, cargándolas, cuando amenace un tiempo malo, podria tenerse seguridad de que será muy raro el dia en que no pueda pasarse el aviso sobre cosa acordada, para la que ya queda explicado que basta una descarga sola. Fuera de que el famoso Padre Beccaria ha enseñado que los cuadros mágicos hechos de resina, en el modo que explica en su preciosa obra (Electrecismo arteficiale, etc., núm. 201 pag. 76), son superiores á los de vidrio ó de cristal en cuanto á dar con más fuerza el golpe; y serán seguramente más á propósito para mi intento, porque retienen más la electricidad en tiempos húmedos que los de cristal, como advierte su inventor. Así se experimenta que el electróforo chispea muchas veces, aunque la máquina eléctrica de cristal apénas produzca la menor centellita. En haciendo, pues, la batería eléctrica con cuadros mágicos de resina, serian ménos los dias en que el telégrafo fuese inservible. Añádese á esto, que Mr. de Luc ha propuesto un medio cómo mantener la sequedad perennemente en un aposento, y este expediente, que él propuso para la graduacion de sus higrómetros, podria servir en el dia para que las baterías eléctricas llegasen á cargarse á pesar de la mayor humedad de la atmósfera. La compresion del aire por medio de la máquina destinada á este fin será un me-

dio bueno para que las botellas se carguen bien en tiempo de calor, en que por estar muy enrarecido el aire, la electricidad se escapa y ensancha demasiado al modo que en el vacío.

Por fin, yo confio que cuánto más se medite el asunto, ó madure más mi pensamiento, tantos más recursos se presentarán para allanar las dificultades que á primera vista se presentan. A más que hay cosas que en un tiempo parecen sueños y despues pasan á realizarse. En el asunto del telégrafo sabemos, que pareció proposicion de un delirante la propuesta de Linguet, que muchos años ha ofreció participar en pocos instantes las noticias desde largas distancias; con todo, ahora los franceses, que han sabido despreciar las contradicciones y dificultades, han llegado á llevar á efecto aquel pensamiento y á poner fuera de toda duda la posibilidad de aquella promesa. Fuera de esto, conforme van adelantando las ciencias y las artes, se proporcionan medios que allanan los pasos más encumbrados. Esta Academia sabe todo esto, y no ignora tampoco que cuando las primeras tentativas hubiesen sido del todo inútiles, seria muy perjudicial á los progresos del arte concluir de ahí, que las que se podrán hacer despues lo serán igualmente; de suerte que nada de esto debe desalentar á los sucesores, á los que circunstancias más felices pondrán en estado de continuar en este trabajo. Por consiguiente, confio que esta Junta de sábios no llevará á mal el què le haya dado parte de mi pensamiento.

Pero para interesarla más en el asunto, la haré presente, que la existencia del telégrafo francés no hace despreciable el eléctrico, si puede llegar á efectuarse, ya porque por los motivos insinuados, y por otros que podrian alegar-

se, seria más cómodo, y su manutencion más barata; ya tambien porque podria establecerse para lugares, para los que no sirve el de los franceses. Es cierto que con los instrumentos ópticos de que se valen, no se llegan á distinguir las señales, que sirven de letras, en pasando de cinco á seis leguas, y así entónces deben multiplicarse los lugares de observacion, ó establecerse nuevos telégrafos. Me parece que desde Lile á París hay 12. Luego para una isla puesta á 40 ó 50 leguas del continente son inútiles los telégrafos ópticos; pero no es así de los eléctricos, que en ninguna parte pueden establecerse mejor. No es imposible construir ó vestir las cuerdas de los 22 alambres, de modo que queden impenetrables á la humedad del agua. Dejándolas bien hundir en la mar, tienen ya construido su lecho, y seria una casualidad bien rara, que alguno llegase á encontrarlas y descomponerlas; en consecuencia, conduciendo los cabos hasta los parajes ó casas en que se establezcan las máquinas eléctricas y sus respectivos instrumentos, podrán comunicarse todas las noticias del mismo modo y con mayor prontitud que se hace por tierra con los repetidos telégrafos. Los ingleses, que hicieron entrar parte del Támesis en la cadena por la que debia pasar la descarga de la botella de Leyden, y el haberse experimentado que sirvió perfectamente al intento (Hist. del electric. citad. tom I, pag. 133), hacen pensar si bastaria para el telégrafo que la sola cuerda de 22 alambres corriese todo el trayecto del mar, y si el agua de este supliria por la segunda. Fuera de esto, si la materia eléctrica es la causa de los terremotos; si en cuanto corre de una extension de terreno electrizado positivamente á otra electrizada negativamente ocasiona los vaivenes que hacen tem-

blar la tierra, como prueba Bertolon en su obra sobre la electricidad de los metéoros (tom. I, pág. 273), no se necesitará cuerda alguna para hacer correr por la mar un aviso sobre cosa acordada. Los físicos eléctricos podrán disponer en Mallorca una superficie ó cuadro grande, cargado de electricidad, y otro en Alicante privado de ella, con un alambre que desde la orilla del mar llegue cerca de la tal superficie. Otro alambre que desde la orilla de la mar de Mallorca se extienda y haga tocar el cuadro, que se supone allí cargado de electricidad, podrá completar la comunicacion entre las dos superficies; y corriendo el flúido eléctrico por la mar, que es un conductor excelente, desde la superficie positiva á la negativa, dará con su estallido el aviso que se requiere.

Falta únicamente que V. E. vea los experimentos, que se hacen con el pequeño telégrafo que acabo de montar, á fin de demostrar solamente la posibilidad de hablar por medio de la electricidad. He vestido diez y siete pares de hilos de alambre con cintas de papel comun, materia barata y fácil de hallar en todas partes. He juntado diez y siete de estos alambres en un manojo, ó en forma de cuerda. Los cabos de ellos pasan ó terminan en unas rendijas abiertas en dos tablas: lo propio se ha ejecutado con los otros diez y siete alambres restantes. Estas cuatro tablas están colocadas de modo que los extremos de los alambres se correspondan mútuamente, ó que los unos estén frente de los otros. Al cabo de todos ellos hay un botoncito redondo, para que la materia eléctrica haga ruido al pasar del un boton al otro; y para mayor precaucion he armado de cintitas de estaño unos vidrios largos de tres pulgadas de ancho, cuyas puntas se corresponden, y con ellas se ve

patentemente pasar la descarga eléctrica. A cada uno de estos pares de cintitas doy el nombre de una letra, y así sé cual se quiere señalar, cuando pasa el flúido eléctrico por las cintitas metálicas. Juntando estas letras tengo el término, ó las palabras que quiero proferir. Los otros extremos, ó cabos de los alambres se corresponden casi del mismo modo que aquellos que terminan en las cintitas, como queda dicho, sólo que no hay cintitas metálicas. Dispuestas las cosas en esta forma, cuando quiero señalar la letra A, cojo la botella de Leyden cargada de electricidad, aplico su superficie externa al boton del alambre destinado á esta letra, y la varita metálica que sube de la superficie interna al otro alambre que le corresponde: al instante el que observa las cintas metálicas, puestas en el vidrio, oye ruido y ve pasar la centellita eléctrica precisamente por las destinadas á la letra A, y así sabe qué letra he querido indicar. Lo mismo ejecuto con las demás que se necesitan para formar los términos que quiero proferir.

A fin de no perder tiempo en cargar y descargar botellas, cargo de una vez cuatro. Cojo una de ellas y señalo la letra en la forma dicha. La máquina eléctrica continua rodando: luego con la misma botella toco al conductor, y como el flúido eléctrico se destribuye repentinamente, esto solo basta para que desde luego pueda señalar otra letra hasta seis veces seguidas. Cada una de dichas cuatro botellas tiene 200 pulgadas de superficie vestida de planchuela de estaño, esto es, ciento en su cara interna y otras ciento en la externa. En tiempo bueno para la electricidad, una sola de estas botellas se carga suficientemente de electricidad con cuatro vueltas de mi máquina, para comunicarla, ó señalar la letra á distancia de siete canas y media, (cerca de

15 varas) que es á lo que se extiende mi pequeño telégrafo. No ha habido dia, por malo que fuese para experimentos eléctricos, que haya necesitado más de quince vueltas del disco de dicha máquina, cuyo diámetro es de 27 pulgadas, para cargarse la botella suficientemente al fin indicado. En el movimiento regular de la máquina el disco da 75 vueltas en cada minuto.

Con estos datos, no es difícil calcular cuanta superficie habrá de tener la batería para comunicar la electricidad á cien leguas de distancia y cuanto tiempo se habrá de menester para cargarla, bien que este podrá acortarse, ó abreviarse sobre manera, ó con las máquinas de tafetan, segun he dicho ántes, ó multiplicando las máquinas de disco y haciendo que comuniquen con un mismo conductor. Entiéndese todo esto en suposicion que 400 pulgadas de batería eléctrica pasen á doble distancia que 200, y que para cargar 400 se necesite tambien doble tiempo que para 200. Pero algunos experimentos, que he empezado, me hacen recelar que esta relacion no es la que guarda el flúido eléctrico, de modo que con ménos de doble superficie llega el golpe eléctrico á doblada distancia, así como tambien una botella de 400 pulgadas de superficie se carga con ménos de doble número de vueltas del disco que otra de 200.

Como ni yo tengo todo el tiempo que se requiere para hacer los experimentos, ni me hallo con toda la instruccion que requiere este asunto, me atreveré á suplicar á la Academia que me permita publicar esta memoria, para que los sujetos más hábiles y más desocupados que yo puedan mejorar mi pensamiento.

Sala de la Academia y Diciembre 16 de 1795.

Dr. Francisco Salvá.

DISERTACION

SOBRE EL GALVANISMO.

Habrá como quince años que haciendo experimentos con la máquina eléctrica el Doctor Luis Galvani, catedrático de Anatomía de Bolonia, uno de los circunstantes vió que aplicando la punta de un escalpelo á los nervios crurales de una rana muerta, partida y desollada, que se hallaba casualmente encima de la mesa de la máquina sin tocar al conductor, se le causaban violentas convulsiones. A otro de los circunstantes le pareció ver que esto sucedia precisamente cuando se sacaban chispas del conductor; de modo que las extremidades inferiores de la rana estaban quietas, aunque el escalpelo tocase y punzase los nervios hasta el tiempo preciso que se sacaba la chispa del conductor, ó que este se descargaba. Consultóse con Galvani el asunto, esto es, preguntáronle los sobredichos, si las convulsiones expresadas podian nacer de la electricidad, aunque el medio cuerpo de la rana muerta no tocase con el conductor referido, y ántes de dar respuesta hizo muchísimos experimentos con la electricidad artificial, excitada con la máquina eléctrica positiva y negativa, con el electróforo, y con la natural recogida en los conductores atmosféricos, y con ellos quedó asegurado que apénas hay

cuerpos tan sensibles á la electricidad como las ranas, y que verdaderamente sus extremidades preparadas del modo dicho se mueven y como que se convelen al sacarse la chispa eléctrica de los conductores, á los cuales se tienen algo arrimadas, del mismo modo y por iguales razones que se mueven entónces los hilos ó cintas metálicas del electrómetro de Bennet en iguales circunstancias. Le haré ver á V. E. algunos de estos experimentos, para cerciorarle de este hecho.

Pero continuando el infatigable Galvani sus investigaciones sobre el asunto, no sólo vió moverse las piernas de las ranas al tiempo de destruirse la desigualdad eléctrica entre los cuerpos vecinos á ellas ó, como llaman, al equilibrarse esta, sino que experimentó tambien que, sin necesidad de conductores ni máquinas eléctricas, se conseguian aquellos movimientos. Con su mano izquierda tenia asido un hilo de laton traspasado por el espinazo de una rana preparada, y hacia tocar las piernas y piés de ella en una caja de plata á la cual tocó con la mano derecha, y desde luego vió á la rana hacer los movimientos referidos. Sucedió lo mismo tocando dicha caja con alguna pieza metálica, al paso que la rana estaba inmóvil si en vez de metal se tocaba con algun pedazo de cristal, de lacre, ó de otros cuerpos por los cuales no corre la electricidad. Llamó luego Galvani á nuestro paisano el ex-jesuita Rialp, compañero suyo en estos y otros experimentos, y le rogó que con la mano izquierda sostuviese la rana del modo dicho, al tiempo que él, sin tocarla, ponia la mano en la caja; pero no resultó movimiento alguno, y volvieron á verse siempre que con una mano sostenian el hilo de laton dicho y con la otra llegaban á la caja. Aun más; probaron de

darse las manos; uno de ellos sostenia la rana en la forma expresada, y el otro con la mano libre tocaba la caja en que estaban las piernas y piés de la rana, y esta sufria la conmocion ó se conmovia, del mismo modo que sucede cuando hace parte de una cadena con que se dispara la botella de Leyden, cuyo fenómeno parecióle á Galvani ver en su experimento, y le aplicó la teoría de la botella expresada. Dijo pues, apoyado en otro experimento, que la superficie externa de los músculos de la rana estaba electrizada negativamente y la interna positivamente, y que el arco ó conductor que formaban las manos y los nervios ó espinazo de la rana, con los que comunicaba el hilo de laton sostenido de la mano izquierda, hasta los músculos de las piernas que descansaban en la caja, servia para restituir el equilibrio y causar en ella una conmocion semejante á la de la botella. Por medio de la electricidad explicó tambien otros muchos y admirables experimentos que hizo sobre este punto (véase su disertacion titulada *De viribus electricitatis in motu musculari*) en los cuales se ocuparon varios sabios de Europa desde el año 1792 que tuvieron noticia de los fenómenos observados por Galvani, en cuyo honor se han llamado con razon el *galvanismo*, y llaman tambien *galvanizar* al excitar los movimientos sobredichos en la forma expresada. Volta, Fontana, Spallanzani, Aldini, Valli, Corradori, Vassali y otros explican tambien el galvanismo por la electricidad, aunque no concuerdan totalmente con Galvani en algunas explicaciones. Pero ¿será posible que todos estos sabios esclarecidos se hayan engañado, y que el galvanismo no dependa del flúido eléctrico? El baron Humboldt lo cree así, apoyado en muchos experimentos, y despues de haberlos yo repetido y hecho

otros relativos al asunto, no puedo ménos de suscribir al dictámen de este sabio, de que el galvanismo depende de una causa particular, cuyas leyes son muy distintas de las que conocemos del flúido eléctrico. La demostracion de este aserto será el asunto de esta Memoria, y voy á probarla por partes.

Digo pues, *que las leyes que se observan en la botella de Leyden, no se notan en los movimientos expresados de las piernas de las ranas.* Sabido es que la botella llamada de Leyden tiene vestidas las superficies externa é interna de alguna substancia metálica, dejando el cuello sin vestir, y que desde su centro sube una varilla metálica, que toca á la superficie interna vestida. Ahora, pues, siempre que con cualquiera substancia aneléctrica ó conductora de la electricidad se establece comunicacion entre las dos superficies expresadas, se descarga luego la botella, y esto, tanto que el arco conductor sea una substancia metálica de la misma clase que la que viste la botella, ya sea agua, ó cualquier cuerpo húmedo, de modo que es imposible cargar la botella habiendo una substancia conductora desde la superficie interna á la externa de ella, porque entónces la electricidad se distribuye con igualdad entre las dos superficies y así no hay carga. No sucede así con las piernas de la rana, segun demuestran los siguientes experimentos:

Experimento primero. Póngase el nervio crural de la rana sobre una planchuela de zinc, y los músculos de los muslos ó toda la pierna sobre otra planchuela igual. Cójase un arco conductor ó de cobre, ó de plata, ó de otro metal, y no se sigue movimiento alguno en dicha pierna.

Experimento segundo. Déjese el nervio de la rana encima de la planchuela de zinc arriba dicha; sustitúyase á la

planchuela de la pierna otra de cobre, ó de estaño, ó de otro metal. Con el arco conductor establézcase comunicacion entre dichas planchuelas, y luego se presentan los movimientos galvánicos.

En este caso, segun Galvani, la electricidad, que está amontonada en la cara interna de los músculos, pasa por medio del nervio á la planchuela de él, y desde esta, por medio del arco conductor, llega á la otra del músculo, y desde ella á la cara externa del mismo músculo privado de electricidad, ó electrizado negativamente; y como este tránsito es repentino y brusco, causa los movimientos que entónces se experimentan. Pero si esto es así ¿por qué no sucede tambien en el experimento primero? En él se hallan dos planchuelas metálicas conductoras de la electricidad, como se ve con las descargas de la botella de Leyden por medio de ellas, y aun de la electricidad que se supone en las piernas de las ranas, porque una de ellas no se quita en el experimento segundo, y en él la conduce, segun Galvani; luego no haciéndolo en el primero, es prueba ó de no verificarse en él las leyes de la botella de Leyden, ó que en los movimientos galvánicos hay otra cosa distinta de lo que creyó su autor. Continuemos en verificarlo.

Experimento tercero. Póngase el nervio crural de la rana sobre el zinc, de modo que la pierna le toque tambien un poco, y lo demás de la pierna descanse sobre otra planchuela de cobre, plata ó estaño. Establézcase la comunicacion con el arco conductor desde esta última planchuela á la primera, y, con todo, ocurren luego las convulsiones galvánicas.

Experimento cuarto. Póngase el nervio crural encima de una planchuela de zinc, y el muslo y pierna encima

de otra de cobre, ó de estaño, ó de distinto metal. Cúbrase de agua este aparato, y luego establézcase la comunicacion por medio del arco conductor. Al instante suceden las convulsiones galvánicas, que en ninguno de estos casos sucederian si dependiesen de la electricidad, como pensó Galvani.

Verdaderamente, si la carne muscular externa toca á la planchuela del nervio, el exceso de electricidad que se supone en lo interior de aquellos músculos deberia pasar por medio del nervio á la planchuela de este, y de ella á la superficie externa del músculo que la toca y que se supone electrizada negativamente, así como se dice que ocurre cuando el arco conductor se extiende desde la planchuela del músculo á la del nervio, á pesar de la vuelta que ha de dar, pero no sucede así; los movimientos no parecen hasta que se establece la comunicacion, ni se ven tampoco en el cuarto experimento hasta entónces, á pesar de que el agua, en que está sumergida toda la rana, es un flúido conductor que podria conducir la electricidad desde lo interior de la pierna hasta el exterior de ella mediante el nervio; luego, en tales movimientos hay otra cosa distinta de las descargas de la botella de Leyden.

Bastarán los cuatro experimentos arriba dichos para hacer ver que la explicacion propuesta por Galvani no es adaptable; y estarian de más otros muchos que podria proponer para manifestar la insubsistencia de ella; que por otra parte se conoce luego al ver que para verificarse le fué necesario al autor suponer que la substancia externa del nervio no es conductora de la electricidad, que tampoco lo es el cuero ó pellejo de la rana, á pesar de la humedad que se les advierte y de los muchos experimentos

con que se podria manifestar lo contrario de dichas suposiciones, sin que por esto yo pretenda rebajar nada el mérito del sobredicho, al cual debe disimularse todo esto, ya por la novedad de la materia que nos dió á conocer, ya tambien porque el descubrimiento de ella por medio de la electricidad, como queda dicho, fué muy fácil que le excitase la equivocada idea de hacer depender del flúido eléctrico los movimientos expresados, que voy á hacer ver á V. E., y tambien algunos de los experimentos con que puede probarse que el galvanismo podrá con el tiempo aplicarse á la telegrafía.

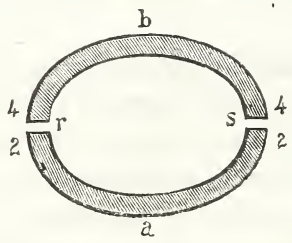
Tampoco intento deprimir nada el mérito literario del insigne Volta, aunque pase á refutar la ingeniosa teoría que nos ha dado del galvanismo, digna por otra parte del ingenio de su autor, y presentada con tanta apariencia de razon, que la han creido verdadera muchos filósofos eléctricos. Voy á explicarla en los mismos términos que Volta la propone.

«Todas las substancias sólidas, dice, ó líquidas absorven más ó ménos electricidad, segun la afinidad que tienen con este flúido. Y así todas se hallan débilmente electrizadas, pero con desigualdad. En llegando á tocarse, la electricidad se dirige á ponerse en equilibrio entre ellas; pero ántes del contacto se encuentra esparcida entre las dichas con desigualdad.» Las substancias húmedas, ó conductoras de segunda clase, comunican ménos electricidad que los metales, que deben reputarse por conductores de primera clase; obsérvanse tambien diferencias en la propiedad eléctrica de los metales heterogéneos; pero la hay mayor entre la de los metales y la de los cuerpos de la segunda clase. La carga eléctrica de los metales homogéneos casi

siempre es la misma, ó á lo ménos no se reparan las diferencias que puede ocasionar. Cuando no hay sino dos substancias en contacto, una de la primera clase y otra de la segunda, no puede ocurrir ningun círculo de flúido eléctrico.» Y podré añadir, que aunque del metal pase entónces á la substancia húmeda, puede dejar de causar movimiento, así como no le hay cuando la electricidad pasa por contacto desde el conductor de la máquina á los cuerpos.

Si la substancia animal húmeda *a*, fig. 1, se pone en contacto con el arco metálico *b*, despide electricidad de sus extremos con una fuerza=2, y sale tambien de los dos cabos de *b* con una fuerza=4; por consiguiente, no hay razon para que la corriente vaya de un lado ó del otro

Fig.ª 1.ª

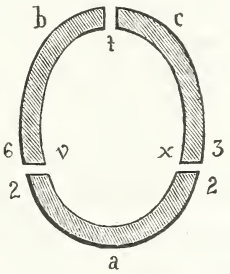


por estar en equilibrio ó con igual fuerza en *r* y *s*. Esta es, pues, la razon segun Volta por qué aplicando el arco conductor al músculo y nervio de una rana aislada, ó sin otra substancia metálica, no ocurren movimientos galvánicos. En ambas bolas del conductor la electricidad tiene fuerza para salir=4, en la extremidad del nervio y del

músculo=2; luego no hay razon para que se introduzca por el nervio al músculo, y no por el músculo al nervio; por consiguiente, queda suspendida ó como en equilibrio.

Prosigue Volta: «cuando varias substancias de la primera y segunda clase se hallan en contacto, el flúido eléctrico se halla precisado á correr por un lado. Tres substancias, el zinc *b*, fig. 2, la plata *c*, y el cuerpo húmedo *a* se tocan y forman una cadena: si la explosion que se hace desde la

Fig.ª 2.ª



plata tiene fuerza=3, la del zinc=6 y la del cuerpo húmedo=2, el flúido eléctrico pasará de *a* hasta *b* atravesando *c*, porque las fuerzas de los metales casi se hallan en equilibrio en *t* y su diferencia=0; pero al cuerpo húmedo se le oponen fuerzas desiguales; la plata obra en *v* con una fuerza=3 y el zinc obra en *x* con una fuerza=6. Luego de precision el flúido debe circular tomando el camino *a v c t*. Mejor diria tal vez que no habiendo equilibrio en *x* y *v*, hay lugar á la descarga; y hé aquí por qué aunque cuando el arco conductor *c* tocaba con el extremo *v* al músculo de la rana y con *t* al nervio de ella en *x*, no resultaban movimientos, segun hemos dicho arriba; ocurren luego que el

nervio toca en *x* á la planchuela de zinc *b* y el arco conductor á esta en *t*.»

«Si nosotros tuviésemos, prosigue Volta, electrómetros bastante sensibles para indicar los grados más ligeros de electricidad, podríamos convencernos que hay verdadera exhalacion de esta especie, ocasionada por la destruccion del equilibrio, cuando se mete una esponja mojada entre dos metales heterogéneos, que se ponen despues en contacto; pero todos nuestros instrumentos son demasiado imperfectos para indicar semejantes mutaciones en la materia muerta. La fibra animal es el solo electroscopio bastante sensible para darnos luces sobre este objeto. Si se pone en *a*, fig. 2, un órgano sensible como ,por ejemplo, la pierna de una rana, el tránsito de la electricidad excitará en ella contracciones musculares.» Con estos principios sencillos explica Volta los efectos de diferentes situaciones respectivas de las partes que componen la cadena galvánica, las cuales siempre que se dispongan de modo que haya lugar á rompimiento de equilibrio, ocurren las contracciones musculares, y no suceden siempre que deje de poderse verificar el expresado movimiento. Así diremos que en una cadena galvánica, compuesta de una planchuela de zinc, una pierna de rana, otra planchuela de zinc, y el arco conductor de otro cualquier metal, no habrá contracciones musculares, porque la igual resistencia de los extremos de las dos planchuelas impide el rompimiento del equilibrio; pero siempre que entre una de estas y el arco conductor se interponga otro cuerpo húmedo, como un pedazo de carne de la misma rana, ocurren las contracciones dichas; porque entónces ya falta la igualdad de resistencia que habia ántes.

Pero por más que la teoría del galvanismo, propuesta por el célebre Volta, manifieste el ingenio de este físico, y explique varios fenómenos galvánicos, no es adaptable á otros, ni componible con muchos que la destruyen completamente, como voy á probar.

Experimento primero. Sabida es la grande diferencia que hay entre las puntas y bolas para dejar escapar la electricidad; luego un arco conductor que en un extremo remate en punta y en el otro en bola, aplicado á una pierna preparada de una rana, excitará siempre contracciones, porque su figura proporciona destruccion de equilibrio, lo que regularmente no sucede.

Experimento segundo. En las ranas muy sensibles, la aplicacion del nervio crural á la carne muscular de la pierna causa á veces contracciones sin haber lugar al rompimiento del equilibrio propuesto por Volta, que supone á la electricidad distribuida igualmente por el nervio y el músculo. De paso diré aquí, que este experimento prueba sin réplica, que la causa de las contracciones galvánicas se halla en las substancias animales sin necesidad de las metálicas, que quizá hacen poco más de transportarla desde el músculo al nervio, ó al contrario, como diré en otra ocasion.

Experimento tercero. Aplíquese el nervio crural de la pierna de la rana á una planchuela de cobre, y al muslo un extremo del arco conductor, y uno á dos minutos despues hágase tocar el otro extremo á la planchuela del zinc, y entónces suceden luego las contracciones. Ahora pues, en el tiempo que el arco conductor tocó el muslo de la rana. el exceso de la electricidad de esta substancia metálica debió de pasar al muslo. porque este tránsito sucede

desde el primer instante del contacto; desde el muslo por el nervio debió de pasar á la planchuela de cobre; luego, cuando el otro extremo del arco conductor llega á tocarla, la halla ya con la misma electricidad que él lleva; luego entónces no sucede el rompimiento de equilibrio ni por consiguiente pueden verificarse entónces las contracciones que ocurren realmente.

Experimento cuarto. Encima del extremo de una planchuela de zinc póngase un pedazo de carne muscular de rana, al otro extremo póngasele el nervio crural de la pierna asida á él. Pase el arco conductor de plata desde esta pierna á aquel pedazo de músculo, y ocurren luego los movimientos galvánicos.

Experimento quinto. Pónganse las piernas de la rana de modo que cada una por el nervio crural toque á la plancha de zinc; el arco conductor aplicado á entrambas piernas recien preparadas excita el galvanismo en entrambas.

Experimento sexto. Cuando despues de algunos minutos que, perdida la vivacidad de las piernas del experimento antecedente, no suceden ya las convulsiones, colocadas aquellas, la una sobre una plancha de laton y la otra sobre una de estaño, aparecen de nuevo pasando el arco conductor desde una de estas planchas á la otra.

Experimento séptimo. Los nervios de las piernas de las ranas, puestos encima de dos planchas, una de laton y otra de estaño, separadas, el arco conductor pasado desde las piernas asidas á los nervios, ó bien desde una plancha á otra, no causa movimiento alguno; pero se excita luego de cerrarse la cadena galvánica, pasando una varilla de hierro ó un alambre desde la una plancha á la otra; y esto, tanto que el arco conductor esté solo entre las planchas dejando

fuera las piernas dichas, ó que se ponga encima de ellas incluyéndolas dentro de la cadena galvánica, circunstancia que es necesaria cuando se ha amortiguado ya algun tanto la vivacidad de la rana.

Estos experimentos en rigor se distinguen poco de aquel con que Humboldt refutó victoriosamente el sistema de Volta sobre el galvanismo. Entre los sabios ocupados en esta materia hubo una disputa reñida sobre si era necesaria la heterogeneidad de los metales para excitar los movimientos galvánicos, ó si con un solo metal homogéneo podian causarse. Entre los que más se distinguieron fué Aldini, el cual colgó los piés y piernas de una rana preparada en un recipiente lleno de azogue, el espinazo de ella tocaba á un platito de vidrio que habia debajo, y al cual haciendo caer mercurio del recipiente abriendo una canilla, luego de llegar el chorro mercurial al espinazo sucedian los movimientos galvánicos. A esto respondia Volta, que verdaderamente en este experimento no habia más que una substancia semi-metálica ó el mercurio, que hacia de armazon ó plancha para los nervios y músculos y de arco conductor, pero que este semi-metal no era homogéneo sino con la apariencia; porque la facilidad con que se oxida ó calcina, hacia que en parte le sucedia esto al tiempo de caer en el platito y de llegar al nervio; por consiguiente, que en rigor no era homogéneo con el azogue del recipiente, y que así habia lugar á la heterogeneidad metálica necesaria para la destruccion del equilibrio, á la cual él atribuye el galvanismo.

Humboldt ató á un palo, dispuesto en forma de asador, la pierna de una rana; colgaba de ella el nervio crural y tambien un músculo, que procuró separar de los demás.

Debajo del asador habia un plato con azogue bien puro; á su superficie tocaba el extremo del músculo, y por medio de un hilo se hacia bajar hasta el mismo plato el remate del nervio con toda suavidad, y en llegando á tocar el mercurio sucedian violentas convulsiones en la pierna. Este experimento quita al ingenioso Volta el efugio de la oxidacion del mercurio, porque no hay razon para creer que en un instante se oxidase más en una parte de su superficie que en otra, y además agitándolo de continuo en la repeticion del experimento, no habia lugar á disputas; por fin, como se hizo con tres piernas de rana y tres platos diferentes de azogue acabado de sacar de una botellita, y el resultado siempre fué el mismo de seguirse convulsiones al instante de tocar el nervio al mercurio que besaba el músculo, está plenamente probado que con un solo metal homogéneo se excitan los movimientos galvánicos, y que, por consiguiente, la destruccion del equilibrio, ideada por Volta, no es necesaria para ello, pues que no tiene aquí cabida, segun la explicacion de este autor dada arriba. Yo he repetido este experimento de Humboldt, y en algunas ocasiones he tenido el mismo resultado de este autor, y en otras no he visto convulsion alguna.

Digo, pues, que mis experimentos 4, 5, 6 y 7 prueban lo mismo, porque en el 4.º el arco conductor va de músculo á músculo, y así no hay razon para que la electricidad pase con preferencia ó empieze á destruirse por una parte y no por otra, segun la mente de Volta, detallada arriba. Lo mismo, y aun con doble razon, demuestra el experimento 5.º; porque sobre que el arco conductor va de pierna á pierna, ambas piernas tocan por sus respectivos nervios á la plancha de zinc; en consecuencia, hay dos

cuerpos iguales, á saber, músculos y nervios que son dos barreras para la destruccion del equilibrio ideado por Volta. Lo mismo sucede en el experimento 6.° y 7.°, pero la última parte de este, en que ocurren los movimientos galvánicos estando fuera de la cadena las piernas y pasando el arco conductor de metal á metal, bien que heterogéneo, prueba sin réplica que no hay necesidad del choque resultante en el círculo, al destruirse el supuesto equilibrio, y para excitarse las convulsiones galvánicas.

A la verdad, si este experimento y el 6.° prueban que los metales tienen algun influjo en el galvanismo, el experimento 2.° objetado á Volta, en el cual se galvaniza sin metal alguno y con sólo tocar el nervio al músculo, demuestra que la causa del galvanismo reside en las substancias animales independientemente de todo metal: en consecuencia debemos pensar que estos son útiles y necesarios á veces para hacerla obrar; pero que no és la electricidad de ellos la causa principal de los movimientos sobredichos. Y con esto comprenderá V. E. que son falsos los cimientos de aquellas teorías que los explican por la oxidacion de estos en el choque de unos con otros, ó por otras acciones químicas, en cuya particular refutacion no hay tiempo para detenerse, y será preciso guardarlo para cuando explique la causa más probable del galvanismo.

Sala de la Academia á 19 *Febrero de* 1800.

Dr. Francisco Salvá.

ADICION

SOBRE

LA APLICACION DEL GALVANISMO Á LA TELEGRAFÍA.

La memoria antecedente quedaba concluida el 19 de Febrero en que la envié á esta Real Academia, porque aquel dia no podia leerla á causa de sentirme malo de la grave enfermedad que padecí. En mi convalescencia medité algunos ratos sobre el galvanismo, y modo como podria aplicarse á la telegrafía. Despues de los conocimientos adquiridos sobre esta materia, y del artificio como dispuse el telégrafo eléctrico de mi invencion, que hice ver á V. E. en la Junta de 5 de Diciembre de 1795, cuando leí la memoria sobre el modo de aplicar la electricidad á la telegrafía, para conseguir esto con el galvanismo me faltaba saber: 1.º si el arco conductor ó excitador de este podria alargarse tanto como el de la electricidad en la botella de Leyden, 2.º si en una cuerda, compuesta de diez ó más alambres, podria hacer pasar el galvanismo por aquel precisamente que debiese indicar el número ó la letra, con la cual se ha de hablar, así como lo conseguí con la electricidad.

Luego, pues, que mis fuerzas me lo permitieron hice extender primero tres y despues cuatro libras de alambre, ó más de 200 canas catalanas (1) por las azoteas y jardin

(1) 36 canas catalanas equivalen á 67 varas de Castilla.

de mi casa, y con los extremos de él atados á unos aisladores de vidrio, barnizados con lacre, toqué las planchuelas en que estaba extendida la pierna y muslo de la rana y al instante se excitaron las convulsiones. Repetí este experimento distintos dias y á diversas horas, y, para mayor precaucion, el criado tocaba con un extremo á la planchuela del muslo y yo á la del nervio con los alambres aislados; y siempre se convelieron las ranas al instante mismo del contacto expresado, llegándolo á verificar en una despues de dos horas de muerta y desollada, bien que no habia sido galvanizada.

Pero de paso diré, que cuando ya no se convelia la rana tocando la planchuela de su nervio con la mano izquierda armada de un pedacito de alambre, y la planchuela del muslo y aun la carne muscular con la mano derecha, armada de otro pedacito de alambre, se le causaban manifiestas convulsiones tocando en los correspondientes lugares con los extremos de las 200 canas de alambre; y así la virtud galvánica pasaba con más facilidad por todo este trayecto que por el pequeño arco de mis brazos y cuerpo, prueba terminante de ser aquel mejor conductor.

Aunque las pruebas insinuadas parecian no dejar duda de que el flúido galvánico corria en un instante por las 200 canas del alambre dicho, especialmente porque en partiéndole y dejando separados los extremos de la division habia visto cesar las convulsiones, sin embargo, me nacieron dudas sobre esto por lo que voy á decir. En el capítulo III de su preciosa obra habla el baron Humboldt de los movimientos convulsivos excitados con metales homogéneos sin cadena completa ó arco conductor que fuese desde el nervio á los músculos, ó al revés, sí sólo tocando la

planchuela correspondiente á aquel. Y aunque yo no haya podido conseguir verlos confirmados en las innumerables pruebas que he practicado al intento; pero un hecho positivo bien experimentado como es, ó como son los muchos experimentos que cita y vió el sobredicho Humboldt, vale más que millares de hechos negativos, segun él mismo dice, y estos no pueden destruir aquel. Tenemos, pues, que sin acabarse de completar la cadena galvánica entran á veces las ranas en convulsion, y si bien yo no lo haya experimentado del modo que Humboldt, lo he visto de otra manera muy contraria para la aplicacion del galvanismo á la telegrafía y muy oportuna para suscitar el recelo expresado.

Un dia que nos divertiamos con los socios D. Antonio Martí, doctor Sanponts y otros seis caballeros, formando todos ocho la cadena galvánica y excitando así las convulsiones en el muslo de la rana, casualmente el cuarto y quinto de la cadena se soltaron las manos, quedó esta partida, y tocando los extremos las respectivas planchuelas, vimos todos excitarse las convulsiones del mismo modo que antes que teniendo todos unidas las manos el flúido galvánico podia pasar desde el nervio al músculo, ó al contrario, por medio de nuestros cuerpos: repetimos muchas veces la prueba de soltar las manos el cuarto y quinto y nos aseguramos de que no habia ningun contacto por medio de un cuerpo tercero, y con todo, al tocar los extremos las respectivas planchuelas no faltaban nunca las convulsiones.

Otro dia, en que yo me entretenia en hacer correr el flúido galvánico por más de 150 canas de alambre, á razon de 75 por parte, ví distintas veces que no sólo sucedian las

convulsiones cuando se tocaban entre sí los extremos de los alambres opuestos á los de las planchuelas, sino tambien sin llegarse á tocar aquellos, con tal que los otros dos extremos tocasen las planchuelas respectivas. Despues de lo que habia visto distintas veces en los primeros dias, pensé si habria alguna comunicacion entre el largo trayecto de los alambres extendidos por las azoteas, aunque ni sabia advertirla, ni veia mutacion alguna en ellos desde los primeros experimentos: por consiguiente, al dia siguiente los extendí de otro modo y me aseguré más de que los dos pedazos de alambre no comunicaban entre sí, sino cuando hacia juntar los extremos, y, practicados los experimentos, vi constantemente que sólo se excitaban las convulsiones cuando yo juntaba aquellos extremos del alambre y que no habia ningunas, teniéndolos separados, por más que sacudiese las planchuelas, y aun la misma pierna de la rana, con los extremos, que para mayor precaucion hacia sostener por dos varitas de vidrio barnizadas en lacre. Con esto me confirmé en los recelos de que el dia anterior quedaba siempre comunicacion entre los alambres. Pero al otro dia, en que añadí más de 50 canas de alambre, y que por consiguiente habia 100 correspondientes al nervio y 100 al músculo, ví con mucho disgusto convelerse las ranas, no sólo al tiempo de juntar los extremos de los alambres, sino tambien sin juntarlos, aunque de su completa separacion estaba asegurado. Al menor contacto de los otros extremos, aislados del modo dicho y sostenidos por dos personas separadas, con las planchuelas respectivas, se convelian fuertemente dos piernas de rana que al intento iba probando.

Esta desigualdad de experimentos del un dia al otro me

empeñó á discurrir sobre su causa, que me interesaba saber para asegurarme de la posibilidad de la aplicacion referida. Discurriendo, pues, sobre todas las circunstancias de los experimentos y á fuerza de repetirlos, llegué á conocer que las ranas recien preparadas se convelian constantemente, tanto que se juntasen los alambres, ó que se mantuviesen separados; pero que despues de amortiguada su irritabilidad, era preciso juntar los alambres para hacerlas entrar en convulsion, de modo que la diversidad del éxito en los experimentos anteriores dependia precisamente de no haberme servido de ranas con igual tiempo de preparacion. Mas aunque esto me daba á entender que para el telégrafo sólo podrian emplearse ranas algo amortiguadas y no recien preparadas, con todo, el conocimiento de la causa de sus movimientos, cuando los alambres estaban separados, me traia inquieto y no sosegaba hasta averiguarla. A este fin hice los experimentos siguientes.

Cogí dos pedazos de alambre de medio palmo, y con el uno tocaba el criado la planchuela del muslo, y con el otro tocaba yo la del nervio, y no habia convulsion alguna, miéntras estuviésemos separados, pero en dándonos las manos se convelia la rana.

Sustituí á dichos pedazos de alambre otros de cuatro canas cada uno, y nunca pude excitar convulsiones que no se tocasen los extremos libres ú opuestos á los que rozaban con las planchuelas.

Hice comunicar las cuatro canas de alambre de la parte del músculo con las 100 canas que comunicaban antes con él y que mantenia tendidas por la azotea, y lo propio ejecuté con las cuatro canas correspondientes al nervio y las otras cien canas respectivas á este, y luego conseguí las convul-

siones, aunque los extremos de dichas 200 canas no se juntasen.

Con estos experimentos repetidos varias veces, conocí evidentemente que para conseguir las convulsiones sin completarse el arco, ó la que llaman cadena, ó bien manteniéndose esta partida, era necesaria mucha cantidad de alambre. Y en obsequio de Galvani debo decir, que este ya conoció el influjo del tamaño de los que él llama conductores en el excitamiento de las convulsiones conseguidas con arco completo. (Disertacion citada, pág. 4.) ¿Pero dependia esto del peso de este, que era en todo de cuatro libras, ó de tenerle extendido en la forma que lo tenia? Para averiguarlo practiqué los experimentos siguientes.

De las 200 canas de alambre mandé hacer á modo de dos madejas; desarrollé de entrambas como una cana, y con el cabo de la una tocaba el criado la planchuela del músculo, y con el de la otra hacia yo lo mismo en la del nervio, y miéntras las madejas estuviesen separadas, la rana estaba quieta, pero se movia luego de juntarlas.

Llegué á hacer desarrollar de dichas madejas como cinco canas de alambre, que extendí de modo que la una cayese al jardin de mi casa y la otra al patio en que ántes habian estado extendidas en parte, y nunca se lograron convulsiones miéntras las madejas estuviesen separadas; pero uniéndolas se convelia la rana fuertemente.

Estos dos experimentos prueban sin réplica que las referidas convulsiones no dependian de la mayor masa ó peso de los alambres, sino de su extension. ¿Pero el paraje en que estuvieron extendidos influia en ellas? Procuré averiguarlo con las pruebas que siguen. El dia del último experimento antecedente era húmedo y lluvioso: otro dia

bueno hice desarrollar de dichas madejas doce canas de alambre, para que colgándolas en unos palos armados en la azotea alta de mi casa, en donde ántes habian estado extendidas principalmente, bajasen sus cabos hasta el cuarto segundo en que probé inútilmente de excitar las convulsiones miéntras las madejas colgadas de los palos muchas horas ántes estuviesen separadas; pero en tocándose mútuamente ó estableciendo comunicacion entre ellas por medio de otro alambre, las ranas entraban constantemente en convulsion.

Desarmaron este aparato y mandé extender las 200 canas de alambre en una pieza grande de mi casa, haciéndolas correr de la derecha á la izquierda y de modo que los cabos de las unas 100 canas pudiesen juntarse ó separarse de los de las otras conforme yo necesitase para los experimentos, en los cuales me serví de una rana de las mayores y muy viva, y observé siempre que sólo entraban en violenta convulsion sus extremidades cuando los cabos de los alambres opuestos á los de las planchuelas se tocaban; pero que en separándolas, se mantenian quietas, por más que llegase á sacudir fuertemente las planchuelas con los alambres, rozar estos por todas ellas y tocar los músculos. Otro dia tempestuoso, miéntras tronaba, despues de haber tenido abiertos los balcones tres ó cuatro horas por la parte del norte, de la que venia el viento, y visto que la máquina eléctrica chispeaba fuertemente, repetí los experimentos antecedentes con igual éxito del dia antecedente, esto es, se convelian las ranas estando unidos los cabos de los alambres, y manteníanse quietas estando separados.

Con estos experimentos me aseguré de que en las convulsiones excitadas con alambres separados ó cadena par-

tida, no sólo influia la extension de estos, sino tambien el lugar en que estaban tendidos. Por falta de extension no se excitaban dichas convulsiones con alambres rollados separados aunque subidos á la azotea, y por no estar en lugar oportuno tampoco se conseguian, aunque los alambres estuviesen extendidos por dentro de la pieza referida. Deseoso, pues, de acabar de saber la causa de esto, que ya iba recelando, hice otro experimento.

Mandé vestir con papel comun las 200 canas de los alambres, al modo que los visto para el telégrafo eléctrico, y despues los extendí por la azotea como habian estado primero, haciendo bajar los cabos al cuarto segundo para hacer con comodidad las pruebas, con las cuales ví constantemente que separados los alambres quedaban quietas las ranas, por más que tocase y rascase las planchuelas relativas ó músculos y nervios; al contrario, unidos los cabos de aquellos entraban en convulsion.

Apoyado en los experimentos réferidos, me parece verosímil que la causa que excitó las convulsiones en las ranas, estando los cabos de los alambres separados, es muy distinta de la que las hace conveler cuando están unidos ó forman un conductor contínuo. A la verdad, si la causa no fuese distinta, esto es, si en ambos casos proviniesen los movimientos del flúido galvánico, no habria razon por qué extendidos los alambres por dentro del cuarto dejasen de entrar en convulsion las ranas con los alambres separados, cuando se verifica esto estando extendidos por fuera, segun queda dicho; al contrario, se halla razon para ello ó se explica este fenómeno suponiendo que entónces es el *flúido eléctrico* la causa de dichos movimientos, y en estando unidos es el llamado *galvánico*. Y prescindiendo ahora si

este es una modificacion de aquel y asi sujeto á otras leyes, voy á probar mi proposicion.

La atmósfera está continuamente cargada más ó ménos de electricidad, de modo que por poco que los electrómetros se saquen de las ventanas y se levanten, dan señales de ella, segun nos advirtió el Padre Beccaria (Lettera dell' elettricitá terrestre atmosférica.) Los alambres desnudos, extendidos por las azoteas altas de mi casa, no podian dejar de chupar la electricidad por ser cuerpos metálicos y por su delgadez, la cual los hace mejores conductores, segun algunos físicos eléctricos nos advierten, despues de haber observado que con igualdad de superficie, cuatro conductores delgados se cargan más de electricidad que uno grueso. Por fin, las ranas son cuerpos tan sensibles á la electricidad, que se resienten de ella en ocasiones que los mejores electrómetros no la demuestran, segun experimentó varias veces Galvani (obra citada) que las vió tambien convelerse en el extremo de un alambre de cien varas, arrimado por el otro cabo al conductor de la máquina eléctrica y sin tocar á él cada vez que se le sacaba la chispa.

Ahora, pues, cuando las cien canas del alambre correspondiente al nervio de la rana tocarán á la planchuela de él, le comunicarán la electricidad que habrán atraido y continuarán atrayendo de la atmósfera; lo mismo harán las otras cien canas del músculo, y por poca desigualdad que haya entre la materia eléctrica de que estén cargados, habrá choque en encontrándose en la pierna de la rana ó en otra parte los dos hilos eléctricos, y aquella, por su sensibilidad al flúido eléctrico, entrará en convulsion.

Los rollos ó madejas de los alambres subidos á la azotea no pueden atraer la electricidad de la atmósfera por el po-

co lugar que ocupan en ella, y como aquella es escasa ó ninguna en el aire de los cuartos, por esto extendidos los alambres por él no excitan el fenómeno eléctrico dicho ni lo causan tampoco tendidos en la azotea, cubiertos de papel; porque este los priva de la atraccion de la electricidad. Es necesario, pues, juntar los cabos en estos tres casos, y entónces el flúido galvánico circulando por la cadena ó círculo completo excita las convulsiones. Esta fuerza galvánica subsiste más en las ranas que la sensibilidad al flúido eléctrico, y así extinguida esta, se convelen las ranas en fuerza de la otra, segun vimos en los primeros experimentos. Concluyamos pues, que en los experimentos de arco unido ó círculo completo es el galvanismo la causa de las convulsiones, y en todos los citados de arco ó cadena partida, ó de círculo incompleto, provienen aquellas de la electricidad, lo que hasta aquí nadie habia recelado. Luego, el galvanismo puede extenderse á mucha distancia, y despues de haber ya experimentado que llega á 200 canas instantáneamente y sin que disminuya de su fuerza, quizá otro verificará que se extiende á muchas leguas, como probaron los ingleses con el golpe eléctrico de la botella de Leyden. Se me dirá que no es dable que un cuerpo tan pequeño como una pierna de rana, tenga tanta actividad de comunicar la virtud dicha á la distancia de muchas leguas, como probaron los ingleses que alcanzaba la impresion de la botella referida. ¿Pero se habria persuadido que la galvánica llegase á 200 canas? Fuera de que ¿quién nos asegura que sea el ímpetu comunicado por las ranas al galvanismo, y no la atraccion de los alambres hácia aquel, lo que le hace correr por su largo trayecto? Inclinan á creer esto último algunas razones que no apuntaré por haberme ya

alargado demasiado, y sólo diré que en este último supuesto no hay ninguna repugnancia en que el galvanismo se extienda por alambres de muchas leguas de largo. Veamos ya si podrá hacérsele correr precisamente por los que se necesitan para su aplicacion á la telegrafía, que es el segundo punto que debo examinar.

Acabo de probar que cubriendo los alambres de papel se tienen á cubierto de la electricidad atmosférica, que era la que me perturbaba hacer conveler las ranas cuando y como necesitase para las señales telegráficas; pero el papel no sólo causa el efecto dicho, sino tambien el de contener el curso del flúido galvánico. Una hoja sola de papel comun puesta entre las planchuelas de los nervios ó músculos y el arco conductor impide las convulsiones, segun he visto varias veces, por más que apretase fuertemente dicho conductor contra las planchuelas.

La virtud galvánica no pasa de uno á otro alambre vestidos de papel, de modo que aunque con el extremo de uno se toque la planchuela del nervio, y con la de otro, rollado con el antecedente, la del muslo de la rana, no se logra convulsion alguna, así como tampoco se descarga con ellos la botella de Leyden. Luego, con el mismo artificio con que armé el telégrafo eléctrico puede hacerse otro galvánico; y como aquel es bien conocido de V. E., estaria demás entretenerme en referirlo; aunque es precisa una ligera variacion que no es substancial. Aquí apuntaré sólo las ventajas que este llevaria á aquel si se verificase que el flúido galvánico corriese las leguas que la electricidad.

Ahora pues, las ventajas insinuadas son, que el telégrafo galvánico es mucho más sencillo y sus señales más

sensibles que el eléctrico. Entrambos necesitan la misma disposicion de los alambres, pero este requiere máquinas eléctricas bien montadas, botellas de Leyden de un tamaño enorme, mucho tiempo para cargarlas, especialmente si el tiempo no es muy á propósito, sin poder callar que á veces es tan malo, que es imposible hacerlo, en cuyo caso es tan inútil é inservible el telégrafo eléctrico como el óptico en tiempos de niebla. Al contrario, el galvánico puede usarse en todos tiempos y á todas horas, porque las ranas bien preparadas siempre están aptas para ser galvanizadas. En los dias húmedos, lluviosos ó con niebla, he visto seguir el galvanismo con igual fuerza que en los frios y secos, esto es, en los más oportunos para la electricidad. Las ranas son animales de poco precio, que se mantienen vivas en un puchero más de dos meses, de modo que, aun cuando tuviesen que mudarse cada dos horas, el gasto seria nada, y el trabajo de hacerlo de poca consideracion. Fuera de que como varios físicos se han dedicado á galvanizar al hombre y á otros animales vivos, quizá se encontrarán algunos más propios aun para el telégrafo que las ranas.

Cuanto trabajan los sabios para reducir las señales del telégrafo óptico es en favor de los eléctricos y galvánicos, porque sirve para disminuir el número de alambres necesarios en estos. El que se va armando de Madrid hasta Cádiz no tiene más de nueve señales, que corresponderian á una cuerda de nueve alambres y podrian estos reducirse á dos, si fuese cierta la noticia anunciada en nuestra gaceta número 31 de este año, que en el capítulo de París dice: «El ciudadano Bosiú ha inventado un telégrafo que con dos señales produce 79.625 variaciones, y con 175 frases

se puede tratar toda suerte de asuntos y comunicar un discurso de París á Lion en cinco ó seis minutos.» Sin duda que los trabajos stenográficos y pasigráficos contribuirán mucho para el ahorro de señales, y de este modo los dedicados á varios ramos de literatura se prestan mútuamente auxilios para los adelantamientos de sus respectivas empresas. Básteme, pues, el haber comunicado á V. E. lo que me ha ocurrido y que he experimentado en la materia referida, que quizá el tiempo y otra mano más poderosa acabará de realizar, y concluiré con aquella sabida sentencia.

Serit arbores quæ alteri sæculo prosint.

Sala de la Academia y Mayo 14 de 1800.

Dr. Francisco Salvá.

MEMORIA SEGUNDA

SOBRE

EL GALVANISMO APLICADO A LA TELEGRAFÍA.

Excmo. Sr.

Los telégrafos ópticos han hecho en tiempo de guerra los importantes servicios, que son bien notorios, en los reinos que los han usado; pero en tiempo de paz han quedado sin uso, porque el coste de su manutencion es superior al beneficio que puede esperarse de ellos para el uso comun. La posicion de las montañas obliga a menudo á multiplicar las estaciones, ó las torres de observacion, más de lo que puede creerse. Así, pues, desde Madrid á Aranjuez, que sólo distan siete leguas y que apénas necesitarían más de un telégrafo en cada uno de estos puntos, tuvieron que armarse cuatro, y así destinar y mantener cuatro familias para el servicio de él. ¡Considérese las que á este respecto deberian estar empleadas desde Madrid á Cádiz; y aunque en todas partes no mediasen iguales circunstancias, no bajaron de treinta torres las que tuvieron que armarse. Cuando en el Mayo de 1799 yo salí de Madrid, calculaban á dos millones de rs. vn. el coste de dicho telégrafo, sin contar lo que costaria su manutencion. Este inconveniente no es el peor, sino que á menudo hay niebla ó lluvias en los puntos intermedios, y entónces el

telégrafo está sin uso, por no poderse ver las torres de observacion. Bonaparte dijo en una de las sesiones del Instituto nacional de París, en que se trataba de telégrafos, que varias noticias las habia tenido ántes por los correos que por el telégrafo. Así me lo han asegurado el célebre astrónomo Mr. Mechain, y nuestro consocio D. Antonio Martí, que se hallaban en dicha sesion. Insinué ya estos inconvenientes de los telégrafos ópticos en el año 1795, cuando presenté á V. E. el telégrafo eléctrico, que despues tuve el honor de hacer ver á nuestros Monarcas: en la junta del mayo de 1800 hice conocer á V. E. los defectos que tenia el telégrafo eléctrico y las ventajas que podia llevarle el que llamé galvánico por la aplicacion que manifesté á V. E. que podria hacerse del galvanismo á la telegrafía. Es inútil repetir el resultado de los experimentos con que probé la posibilidad de dicha aplicacion, esto es, de que el galvanismo podria servir algun dia para la telegrafía. Posteriormente á aquella época se han esparcido más los conocimientos sobre esta materia, se han multiplicado infinitamente los trabajos y experimentos sobre este punto, y los desvelos de tantos sábios sobre este nuevo ramo de física, no sólo no me hacen mudar la opinion dicha, en órden á la indicada posibilidad, sino que en el resultado del crecido número de experimentos hechos á otro intento, veo que hay mucho adelantado para que el galvanismo pueda servir á la telegrafía, y este será el objeto de esta Memoria.

La distancia, á que se extendia la fuerza del galvanismo por medio del simple contacto metálico, ó conclusion de la cadena, fué el punto en que debí ocuparme en mi Memoria de 1800 y lo probé con algunos experimentos, que

quizá son los únicos relativos á este punto que se han hecho. Ignoraba yo entónces el instrumento descubierto ó inventado por el famoso Volta, llamado columna de su nombre, y por otros columna galvánica. Es cierto que dice el historiador del galvanismo Sue (tom. I, pág. 214), que en 20 de marzo de 1790, Volta escribió al presidente de la academia de Lóndres, Banck, sobre dicha columna; pero tambien lo es que en el tom. II, pág. 112, corrige su equivocacion, y dice que fué á 2 de Marzo de 1800, lo que es consecuente á lo que expresa en la pág. citada de dicho tomo I, á saber, que las noticias de la referida columna no se esparcieron en el orbe literario hasta mediados de 1800 por medio de los diarios de Nicholson, Biblioteca británica (Historia del galvanismo de Sue, tom. I, pág. 244 y siguiente.) En la obra de Humboldt sobre el galvanismo, traducida por Saldelot y publicada en París en 1799, nada se halla de la columna voltáica, por consiguiente, no es extraño, que yo en el mayo de 1800 no tuviese conocimiento alguno de ella. Como quiera: esta hace verosímil la comunicacion del galvanismo, casi á igual distancia que la electricidad por medio de la botella de Leyden, cuyo golpe se siente á lo ménos á 7 leguas, segun los experimentos de los ingleses sobre ella. A la verdad, si el golpe de una columna de Volta de 200 pares de duros de plata y de zinc no es tan fuerte como una mediana botella de Leyden bien cargada, la sensibilidad de las ranas, que á más de 200 varas de distancia se resienten del simple complemento del círculo, como demostré á V. E. en 1800, hacen verosímil que á muchas leguas de distancia, se agitarian con la descarga de la pila sobredicha. Por otra parte, una rana insensible á los experimentos galvánicos en la forma regu-

lar, á la media hora de practicarlos, se resintió de la columna cinco horas despues (Sue. Hist. citada, pág. 114). La columna galvánica en un tiempo determinado, como de un minuto, da más flúido que en igual tiempo la mejor máquina eléctrica, como tiene demostrado Volta en una carta á Mr. de la Metherie, inserta en el Diario de física, tom. LIII, pág. 309, y lo probó Van-Marum en 1801 con la máquina eléctrica de Teyler, cuyo disco tiene 31 pulgadas de diámetro, segun consta de la carta que escribió á Volta, inserta en el núm. 120, pág. 283 de los Anales de Química. Y aunque hasta ahora no se ha encontrado medio de condensarlo en aparatos, como los que tiene la electricidad, segun confiesa el mismo Volta y confirman los experimentos hechos en Berlin de que habla el Almacen enciclopédico (tom. I, an 7, praireal an 9); con todo, esta profusion de flúido en corto tiempo facilita mucho la extension á larga distancia; entre tanto que quizá se descubren instrumentos cómo condensarle del modo que aseguraría la extension dicha.

La mayor parte de VV. EE. sabe que esta pila se compone de una série de discos dispuestos en esta forma ú otra semejante: duro de plata, cuero, ú otra substancia humedecida, duro, ó disco de zinc, duro de plata, cuero, zinc: esto es, de dos discos de metales diferentes que se tocan, y de una substancia húmeda, como la que presento á V. E. Uno de los efectos prodigiosos de esta columna es, que mojándose los dedos de la mano derecha é izquierda, y tocando con ellos la parte superior é inferior de dicha columna, se sufre una sacudida parecida á la de la botella de Leyden; pero con esta diferencia, que dicha botella al segundo ó tercer contacto queda completamente descarga-

da, y es necesario arrimarla de nuevo á la máquina eléctrica para cargarla otra vez. Pero la columna de Volta, al modo del electróforo del mismo autor, parece un manantial inagotable para las sacudidas. Volta, cubriendo la columna de cera ó pez, ha llegado á conservarle su fuerza con muy poca disminucion muchas semanas, segun nos refiere Sue (obra citada, tom. I, p. 250): en el telégrafo eléctrico habia el inconveniente de haberse de estar largo rato cargando las baterías eléctricas para cada señal telegráfica. Substituyendo á ellas la columna voltáica, no se necesitaria sino arrimar los alambres á la parte superior é inferior de esta, para que en el otro extremo las ranas respectivas entrasen en convulsion y diesen la señal telegráfica. Como para mi intento nada sirve saber la causa de las sacudidas que da dicha columna, y la de la permanencia de ella, y, por otra parte, esta sola discusion llenaría una memoria, no me detendré en ninguna de estas cosas. Yo voy siguiendo en referir el resultado de los trabajos científicos en favor de la telegrafía galvánica.

Luego que se observaron las sacudidas que daba dicha columna, se trabajó en buscar las substancias metálicas más oportunas para darlas violentas. Van-Marum (salvo error) encontró que aislando la columna se aumentaba su actividad, y que crecia tambien metiéndola debajo de una campana de cristal llena de gas oxígeno puro. (Véase la carta del sobredicho ya citada). Los experimentos hechos en Berlin en 1801 prueban, que la plata ó el oro y el zinc eran las mejores, bien que el cobre casi es igual á la plata para el intento. Brugnatelli nos asegura, que entre los metales, ninguno le ha causado mayores efectos que la mezcla de zinc y antimonio, y la amalgama de mercurio y zinc, dos partes de

este y una de aquel. Véase el Diario de química de Bruselas, tom. I, pág. 101. Así que, no es menester mucho caudal para tener columnas de una fuerza increible; sobre todo si se atiende á que la circunferencia de los discos no influye nada para el aumento de la violencia de las sacudidas. A la verdad, una columna de cien pares de discos, del tamaño de un realito de vellon, da unos golpes tan fuertes como la de cien pares de discos del tamaño de un peso duro. Los físicos eléctricos que compararon dichas columnas á la botella de Leyden, ó los cuadros mágicos, como sabian que conforme se multiplicaba la superficie armada de substancia metálica en ellas, tanto mayor era el golpe, pensaron que lo mismo sucedería con los discos de la columna, esto es, con aumentar sus diámetros. Fourcroy, Vauquelin y Thenard los hicieron del tamaño de un pié en cuadro, probando substituir á los discos unos ladrillos metálicos de dicha extension, y quedaron admirados al ver, que por esto no se aumentaba la violencia de los sacudimientos. Biot, en una memoria leida al Instituto nacional, dice: «Las ocho grandes láminas de Mr. Hachette, de las cuales se sirvió Mr. Fourcroy, dan una conmocion más débil, que igual número de discos regulares del tamaño de un peso duro: una columna compuesta de doce pares de discos de zinc y cobre, de 13 pulgadas de diámetro, casi no excita ningun silbido en los dedos mojados, sólo produce un sabor ligero, y con ella no se ven los relámpagos galvánicos. La superficie de cada uno de dichos discos equivale á más de 80 de los ordinarios. La construccion de ellos estuvo á cargo de Mr. Roard, discípulo antiguo de la escuela polytécnica, y profesor de física de la escuela central del Oise, que me ha acompañado en hacer algunos experimen-

tos con dicha columna. Por fin, otra compuesta de cincuenta pares de discos de cobre y de zinc sacude fuertemente, hace parecer relámpagos brillantes, y excita un sabor fuerte; con todo la superficie de estas cincuenta piezas no es mayor que la de ocho de las ordinarias, y todas juntas no tienen más superficie que la décima parte de uno solo de los cuadrados expresados. (Journal de physique, tomo III, pag. 204).» Como otros físicos han obtenido iguales resultados, los galvanistas están de acuerdo en decir: que la intensidad del golpe está sólo en la razon del número de piezas, y no en la del tamaño ó superficie de ellas. Es cierto que Volta y Biot, ya citados, entre otros, han dado una razon para entender éste fenómeno; pero repito que, en el dia, no debo ocuparme sino de los hechos que tienen allanado lo que deberia practicarse, si quisiese construirse un buen telégrafo galvánico. No es poca fortuna no haber de perder el tiempo, ni gastar dinero en tentativas para conseguir el efecto.

La elevacion de las columnas, ó el modo de poderlas sostener, causaba embarazo, sobre todo no necesitándolas de mucho diámetro. Se halló luego el expediente de armarlas entre cuatro tubos de vidrio que sostuviesen los discos, como la que presento á V. E.; pero si hubiesen de ser muy elevadas, los tubos de vidrio ya no alcanzarian. Roberston, ex-profesor de física, publicó en el Diario de París (an 8, 10, 15, 17 fructidor), que habia encontrado el medio de reunirlas, ó de percibir al mismo tiempo la descarga de tres ó cuatro columnas, mediante una faja de papel mojado que hizo pasar de la una á la otra, sin perder el órden ya dicho de las dos substancias metálicas y otra húmeda. Nuestro consocio D. Antonio Martí nos hizo ver,

que haciendo unas columnas de cuatro ó seis pares de discos, intermediados de substancias húmedas, y reuniéndolas entre sí con un disco que en la base ó cima de la columna mediase entre dos, se tiene cómodamente en una mesa regular un círculo galvánico de cuatrocientos pares de discos como pesos duros, el cual da una sacudida que pocos tienen ganas de sufrir segunda vez, segun hemos experimentado algunas veces, reuniendo los discos del caballero sobredicho y los mios. Importaba mucho poder disminuir la elevacion de las columnas, y por consiguiente, el peso de ellas; porque las substancias húmedas, ó los cueros humedecidos de los primeros discos, se exprimian demasiado con el peso de los que cargaban sobre ellos, cuando eran muchos, y luego verémos que para el efecto es preciso mantenerlos bien mojados, pero que no chorreen, ó derramen el agua á lo largo de la columna.

Necesitándose una fuerte conmocion, el modo más seguro y cómodo de obtenerla es el de formar muchas y pequeñas columnas sobre una mesa regular. En efecto, las barras ó planchuelas de dos metales soldados, ó reunidos de otro modo, cuyos extremos se meten en vasos llenos de agua, al cual Volta llama aparato ó corona de vasos, las barras, digo, de este aparato, sobre ocupar más lugar que las pequeñas y numerosas columnas, tampoco dan un golpe más fuerte que estas, segun Biron, que sólo dice, que la sacudida y demás fenómenos están en razon del número y calidad de las planchuelas metálicas que la componen. (Sue, tom. I, p. 257). La columna dispuesta á modo de caja larga con repartimientos, en la cual las paredes de los cajoncitos, ó divisiones, estuviesen hechas de dos metales unidos con soldadura, presenta la ventaja, que con sólo

llenar de agua los repartimientos está armada; pero tiene el inconveniente de que no será fácil limpiarla, ó quitarle el moho que contraen los metales, cuando se les hace dar los golpes, ó producir los demás efectos que son capaces de causar.

A la verdad, esto es lo que desagrada, fastidia y aburre en la columna de Volta. Ella causa horas enteras los más portentosos efectos;pero conforme trabaja, las caras de los discos metálicos se enmohecen ú oxidan, y luego de oxidados un tanto, disminuyen considerablemente los efectos que de ellos se desean, ó cesan del todo. Este moho, ó la oxidacion está tan pegada á su superficie, que se necesitan muchas horas de estar amolando los discos para poderlos hacer servir de nuevo. De suerte que este trabajo seguramente es mayor que el de estar rodando la máquina eléctrica, para ponerla en estado de causar sus efectos. Si este enmohecimiento ú oxidacion es la causa de los fenómenos portentosos de la columna de Volta, como han dicho algunos químicos, es por demás buscar medios para precaverla, y aunque dicha oxidacion no sea la causa, sino efecto, de la descomposicion que ha de sufrir el agua al tiempo de trabajar la columna, y de la fijacion del oxígeno de ella en la cara de los discos, como han afirmado otros, tampoco hay que pensar en evitar el enmohecimiento y excusar la pesada faena de amolar los discos. Entretanto que se descubre un medio expedito para limpiarlos con prontitud, son apreciables para el intento los trabajos de los que han procurado disminuir el número de las substancias metálicas en la columna voltáica, y aun más los de los que las han construido sin ningun metal.

Prescindiendo siempre, si el descubrimiento de poder

hacerse la columna de Volta con una sola substancia metálica, ó absolutamente sin ninguna, si este hallazgo, digo, destruye la explicacion de la causa de los fenómenos de ella, dada por el sobredicho físico ó por otros, yo le aprecio aquí solamente en cuanto facilitaría la ejecucion de las columnas para telégrafos, sin necesidad de gastar el tiempo en amolar los discos y adelgazarlos de contínuo; y tambien en cuanto podria servir para que los mismos conductores hiciesen parte de la columna, asegurando así la propagacion del golpe á largo trecho. Veamos, pues, lo que se ha hecho sobre esto. Mr. Gautherot comenzó á descubrir que con un disco de metal solo y carbon molido, intermediado despues con una substancia húmeda, se conseguian buenas columnas para el intento. A este se siguió el descubrimiento del mismo físico de hacerlas de carbon, polvos de pizarra la primera, y substancia húmeda, segun consta de una memoria del sobredicho, elogiada por Fourcroy y Vauquelin en el Instituto nacional. Pero ántes ya habia descubierto el inglés Davy, demostrador de química, que variando las substancias húmedas, con solos discos de un metal se conseguian los efectos de la columna voltáica, segun comunicó á la Real Sociedad de Lóndres en 18 Junio de 1801. Pfaff de Kiel construyó tambien una columna con un solo metal, sulfuros y substancias húmedas. Mis ocupaciones no me han permitido verificar, si en las aserciones de los sobredichos hay alguna exageracion, esto es, si verdaderamente los efectos de estas nuevas columnas son iguales á los de las columnas metálicas de Volta. Pero aun cuando no sean del todo iguales, siempre resulta, que además de los metales hay otras substancias, con las cuales pueden conseguirse efectos galvánicos, y así, no es imposible que aun lle-

guen á descubrirse algunas tan eficaces, que faciliten aun más la aplicacion del galvanismo á la telegrafía. Entre tanto, continuemos en referir lo que nos tienen allanado para el intento las incesantes fatigas de los que se han aplicado á este nuevo descubrimiento.

Aunque sea indiferente servirse de discos de carton, de paño, de valdés, ú otras substancias semejantes, pero se sabe que estas no deben estar secas, ni tampoco humedecidas con aceite, porque en tal caso resulta de las experiencias de Mr. Butet, que el círculo voltáico no produce ningun efecto. Empezáronse los experimentos mojando los cartones, ó valdeses con agua sola, pero luego se vió que debia añadirse á ella alguna de las substancias que diré luego. Se ha visto tambien, que aunque algunos físicos, como Mr. Cubier en su relacion al Instituto nacional de París, hayan dicho, que los efectos de la columna galvánica no disminuian nada, aunque toda ella chorrease de agua (Sue, Hist. cit. tom. II, p. 153); con todo, Van-Marum dice expresamente, que el buen éxito de los efectos de dichos círculos depende en gran parte del debido grado de humedad de los cartones, de suerte, que ni estén sobrado mojados, ni poco húmedos, y aun parece, que si los cartones se mojan con la disolucion de la sal amoníaco en agua, ha de procurarse que no esté muy caliente. En cuanto á la nimia humedad de la columna, tengo repetidas pruebas de que ha de procurarse que no pase á la orilla de los discos metálicos, y se ciña, en cuanto se pueda, á los cartones ó valdeses, de suerte que sólo haciéndolo así he obtenido fenómenos violentos, que faltaban, cuando la columna chorreaba.

Por lo que toca á las substancias que conviene mezclar

con el agua para aumentar los efectos de las columnas voltáicas, su autor, Volta, ha hecho las pruebas competentes para convencer á los más incrédulos, de que en realidad varias substancias añadidas al agua, que media entre los discos, hacen más manifiestos los fenómenos de ella. Formó su círculo, que llama corona de vasos, con tres docenas de ellos, y llenándolos con agua pura, ó con agua cargada de varias sales, hizo ver el aumento manifiesto de los efectos que se conseguia añadiendo dichas sales, y así lo explica largamente en una carta suya á Mr. de la Metherie inserta en el tom. LIII, p. 309, de los Diarios de física de París. Las substancias que varios físicos galvánicos han mezclado en el agua han sido los muriatos de sosa y de amoníaco, los sulfatos de alúmina y de hierro, la potasa sola, y los ácidos sulfúrico, nítrico, y muriático más ó ménos diluidos. Pero Volta dijo redondamente á los del Instituto nacional de París, que el muriato de amoniaco merecia la preferencia á todas las substancias que para el intento de hacer más patentes los efectos de su columna ó círculo se habian añadido al agua hasta ahora, y por lo que he visto juzgo que verdaderamente dicho muriato y el de sosa son los mejores para conseguir sacudidas violentas.

Me limito á decir para *conseguir sacudidas violentas*, porque la experiencia ha enseñado ya, que la columna muy buena para dar mayores golpes, no lo era tambien para los demás efectos, y precisamente para uno de los que podrian servir para las señales telegráficas. A la verdad, la combustion de los metales, y la descomposicion del agua, que se consigue con la columna de Volta, son los efectos de que se trata; pues que para la combustion de los metales

se consigue otro tanto mayor, en cuanto la columna se forma con discos ó cuadros de mayor volúmen. Fourcroy, Vauquelin, y Thenard probaron con los experimentos de sus grandes cuadros, que la intensidad de los golpes, y la descomposicion del agua seguian la razon del número de discos, pero que la combustion seguia la de las superficies; porque solamente con sus ladrillos metálicos pudieron conseguirlo. Y aunque la sensibilidad de las ranas, manifestada en los experimentos, incline siempre á hacer creer que ellas serán las que darán mayores señas á mayores distancias, con todo, como de la combustion de los metales por este lado no se han hecho experimentos, ignoramos el resultado.

Por lo que toca á la descomposicion del agua, como esta empieza á verificarse ya en columnas de Volta, que apénas dan sacudidas, como fué la compuesta de 36 pares de discos en que la vió primero Nicholson (pág. 284), esto hace probable, que con largos conductores se conseguirá tambien. Dicha descomposicion del agua se obtiene obligando á pasar la descarga de la columna entre dos alambres metidos en un cañuto de cristal lleno de agua, y cuyos extremos estén poco apartados entre sí. Estos alambres, pasan á través de tapones de corcho, cubierto de lacre, y fijados á los extremos del cañuto. Las puntas de estos alambres distan pulgada entre sí, y al pasar la descarga de la columna por ellos se observa dentro de segundos un surtidor de ampollitas, que sale del alambre que tiene comunicacion con el disco de plata ó de cobre, y que la recibe la punta del alambre de laton, que comunica con el disco de zinc.

Queda averiguado, que la punta del alambre que comunica con la parte de la columna terminada por el zinc da unas

señas distintas en dicho caso, que la terminada por la plata. La que viene del zinc se cubre de ampollitas de gas hidrógeno, y la que procede de la plata se enmohece, ú oxida. Prescindiré de si esta distincion de señales arguye que en el contacto de la plata con el zinc, este quede electrizado en más y la plata en ménos. Volta parece haber dado de esto unas pruebas terminantes delante de los comisarios diputados por el Instituto nacional de París. Lo que yo necesito es esta diversidad de señales que se observan en la punta de los alambres del tubo de la descomposicion del agua que proviene de la parte del zinc y en el que toca con la plata; porque esta diversidad nos ahorraría la mitad de los conductores en el telégrafo galvánico. Así son muy apreciables los trabajos de los físicos que como Cruitshanks, Ritter, Pfaff, y Tromsdorff, se han dedicado á observar qué agua era la mejor para el intento y de que metal debian hacerse los alambres; pero sin detenerme en esto, voy á la explicacion de las señales que me importan.

Supóngase que en un cañuto perpendicular el alambre superior tenga la seña A, cuando toca con el zinc, esto es. cuando despide ampollitas de gas, y la B, cuando toca con la plata, ó bien oxidándose. Como con la diversidad indicada de señales que resultan, segun que dicho alambre toca con la plata ó con el zinc, yo puedo saber á larga distancia, cual parte metálica tocan, seis cuerdas, ó seis alambres solos bastarian para montar el telégrafo galvánico, con lo que estaria muy reducido el gasto de su primera construccion. Es algo difícil hacer comprender esto sin el auxilio de figuras, pero con los experimentos haré esto bien comprensible.

Sólo debo advertir que los experimentos galvánicos exi-

gen conductores más limpios de moho que los eléctricos, de suerte que para el telégrafo galvánico seria menester especial cuidado para privar el moho, ú oxidacion de los conductores. Quiero decir, que los alambres capaces de transmitir el golpe eléctrico de una pequeña botella de Leyden dejan de comunicar á las ranas más sensibles el golpe fuerte de la columna de Volta, hecha con cien pares de discos metálicos, segun he visto varias veces con las cuatrocientas varas de alambres que me sirvieron en 1800 para los experimentos, que entónces hice delante de V. E. Dichos alambres se han enmohecido en parte con el transcurso de estos años, y así no me sirven para los experimentos galvánicos, de suerte que es preciso desnudarlos de las cintas de papel, con que los vió V. E. cubiertos, y quitarles el moho y volverlos á cubrir, para que puedan volver á servir. La falta de tiempo no ha dado lugar á esta maniobra pesada, y por consiguiente, no ha sido posible practicar sino algunos de los experimentos que yo habria deseado. Con todo, de todo lo dicho podrá V. E. inferir, que los ejecutados hasta ahora por los más esclarecidos sábios de Europa, en nada se oponen, á que una de las aplicaciones, que con el tiempo podrá tener el galvanismo será la telegrafía, que fué mi objeto.

Sala de la Academia y febrero 22 de 1804.

Dr. Francisco Salvá.

Nota. En la impresion de estas memorias se ha respetado con el mayor escrúpulo la sintáxis con que su autor las escribió para leerlas en la Real Academia, pareciendo mejor el conservar la sencilla locucion del Dr. Salvá, aunque algunas veces no sea muy castiza, que hacer en ella correcciones

APÉNDICE

Á LAS

MEMORIAS ESCRITAS POR EL DR. SALVA

SOBRE

TELEGRAFÍA ELÉCTRICA.

El Dr. español Salvá construyó en Madrid en 1790 un telégrafo eléctrico parecido al de Reizen; de él no hemos podido obtener ninguna descripcion; sobre su invencion, se lee en la *Gaceta* de Madrid del 25 de Noviembre de 1796 lo siguiente: «El Príncipe de la Paz, sabiendo que D. F. Salvá habia leido en la Academia de Ciencias una memoria sobre la aplicacion de la electricidad á la telegrafía, presentando al mismo tiempo un telégrafo eléctrico de su invencion, quiso examinarlo, y admirado de la prontitud y facilidad con que funcionaba, lo enseñó al rey y á la corte, haciéndolo él mismo maniobrar. Despues de este ensayo, el Infante Don Antonio ha tratado de hacer otro telégrafo más completo, y se ha ocupado, en union con Salvá, en calcular la fuerza de electricidad necesaria para servirse de él á diferentes distancias. Otros experimentos útiles tuvieron lugar posteriormente; de ellos hablaremos más adelante.» A estos experimentos, haria alusion tal vez, el Magazin de Voigt, cuando decia dos años despues que el Infante D. Antonio habia construido un verdadero telégrafo eléctrico, aplicado á una gran distancia (1). —*Tratado de telegrafía eléctrica por D. Ambrosio Garcés de Marcilla.—Barcelona,* 1851.

(1) Siendo ayudante del Colegio de Farmacia de Madrid el Sr. D. Joaquin Balcells, actual catedrático de Física aplicada en la Escuela de ingenieros industriales, tuvo el encargo de inventariar los aparatos, alambres y demás útiles que sirvieron para los experimentos sobre la telegrafía eléctrica, hechos por el Infante D. Antonio, cuyos enseres se remitieron de Palacio al mencionado Colegio en el año de 1824.—*Noticia dada por el Sr. Balcells.*

NOTICIAS ESCRITAS POR EL ACADÉMICO D. FÉLIX JANER, Y PUBLICADAS EN 1838, sobre la *invencion de los telégrafos eléctricos*, debida al Dr. D. Francisco Salvá.

Anunciados los telégrafos eléctricos en varios periódicos nacionales y extranjeros, como nueva y reciente invencion de un sábio inglés, la Academia de Ciencias naturales y Artes de esta ciudad no ha podido ménos de acordar la publicacion de algunos antecedentes, que demuestran pertenecer á un naturalista español la gloria de la primera aplicacion de la electricidad á la telegrafía, y que en 31 de agosto último le fueron presentados por el socio D. Félix Janer en la siguiente nota:

DE LA INVENCION DEL TELÉGRAFO ELÉCTRICO HECHA POR UN ESPAÑOL MUCHOS AÑOS HACE.

Con fecha de 30 de julio del año próximo pasado dirigí á esta Academia una nota que copiada literalmente dice así: «En un periódico de Edimburgo, titulado *Scotsman*, se lee el siguiente artículo: «Un sábio inglés acaba de hacer un descubrimiento que promete resultados de la mayor importancia, y que debe ejercer un influjo inmenso en los progresos futuros de la sociedad. Es un telégrafo eléctrico, que debe exceder á todos los instrumentos conocidos hasta aquí con este nombre. Este telégrafo se compone de cinco hilos encerrados en tubos de goma elástica, que los aislan entre sí, y los preservan del contacto del aire exterior. En una extremidad de estos hilos hay colocada una pila galvánica que obra sobre la otra extremidad opuesta. Los cinco hilos producen de este modo igual número de letras; y por combinaciones binarias y trinarias se representan fácilmente las veintiseis letras del alfabeto. En los ensayos practicados se ha extendido la cadena de los hilos á una distancia de cinco millas, y se ha observado que era instantánea la transmision de la accion eléctrica. No hay duda en que con la misma rapidez se transmitirá á cien y aun á mil millas. Por este método, no sólo de dia sino lo mismo de noche, no ya frases sueltas sino un discurso entero se podrá transmitir de Lóndres á Edimburgo con suma rapidez y fidelidad.»

He pensado trasladar á esta Academia el precedente artículo copiado de la gaceta de Madrid del 10 de julio de este mismo año, no tanto para comunicarle la curiosa é interesante noticia de este particular telégrafo eléctrico, como para recordarle que el invento de un telégrafo eléctrico

data ya de mucho tiempo y se debe á un dignísimo consocio nuestro que fué por muchos años el honor y gloria de esta Academia, el Dr. D. Francisco Salvá. En su *Elogio histórico*, que leí en 1832 á la Academia de Medicina y Cirugía de esta ciudad y que se publicó de acuerdo de la misma, al dar noticia de varios descubrimientos de este infatigable sábio dije: «En fin Salvá, inventó un *telégrafo eléctrico*, teniendo la bella idea de aplicar la electricidad á la telegrafía, idea que comunicó á la Real Academia de ciencias naturales y Artes de Barcelona en una memoria leida en una de sus sesiones, y aun despues al Sr. Ministro de Estado, quien, segun se publicó en los periódicos de 1797, quedó plenamente satisfecho de la sencillez y efectos rápidos de la máquina compuesta al intento, habiendo el inventor sido presentado á SS. MM. y AA., en cuya presencia repitió los experimentos con buen éxito.»

En efecto, más de cuarenta años hace, en 1795, el Dr. Salvá leyó á esta Academia una memoria en que expresó clara y extensamente la feliz idea de aplicar la electricidad á la telegrafía, el modo de aplicarla y de combinar y extender los signos dados por aquella; las ventajas del telégrafo eléctrico sobre los demás, y la construccion de los hilos, y su perfecto aislamiento, no por medio de unos tubos de goma elástica, como propone el inglés, sino valiéndose de medios más sencillos, más fáciles y baratos, como es dándoles una capa de una resina cualquiera, ó hasta envolviéndoles con un papel barnizado de pez, segun él mismo experimentó con buen éxito, etc. Dice que unidos así los hilos formarán una cuerda, que puede pasar á largas distancias por conductos subterráneos, y por dentro del agua si conviniere, pudiéndose formar hasta un telégrafo desde una isla, por ejemplo Mallorca, al continente por debajo del agua del mar. En una palabra, nada omite el Dr. Salvá para explanar su bella idea y hacerla realizable, fundándola, como el inglés, en la rápida y aun instantánea transmision de la accion eléctrica á centenares de millas de distancia, y habiéndola realizado aquí delante de los académicos, y en Madrid delante de SS. MM. y AA.

Hasta aquí mi citada nota, á la que debo añadir ahora que el mismo Dr. Salvá leyó á esta Academia en 1800 otra *Memoria sobre el galvanismo aplicado á la telegrafía*, en la que manifestaba el modo de hacer esta aplicacion y las ventajas del telégrafo galvánico sobre el eléctrico; y despues, en 1804, una *Memoria segunda* sobre el mismo objeto, en la que, conociéndose ya la pila de Volta, exponia el modo de valerse de esta pila para la formacion de buenos telégrafos galvánicos, insistiendo más

y más en la idea tan útil y preciosa de hacer la debida aplicacion del galvanismo á la telegrafía. De este invento, que por lo dicho no puede en manera alguna negarse al Dr. Salvá, y del que se dió noticia muchos años hace en el *Memorial Literario* y algun otro periódico de los que se publicaban entónces en España, no tenian seguramente noticia alguna los tan buenos españoles como ilustrados redactores del periódico *La España marítima*, que se publica actualmente en Madrid; pues no hubieran dejado de hablarnos de él una vez que tanto honra á un sábio español, cuando en el primer cuaderno nos anuncian el mismo invento sin duda muy interesante de un inglés. Como todo lo que se dice á favor de este invento es tambien á favor del primero que tuvo la idea de un telégrafo eléctrico y un galvánico, tantos años hace, copiaré lo que en dicho cuaderno se dice del telégrafo del sábio inglés: « En uno de los salones de la magnífica biblioteca del duque de Sussex, y ante la Sociedad Real de Lóndres, de que es este presidente, se ha hecho el 17 de marzo último una experiencia con el maravilloso telégrafo galvánico que ocupa la atencion de los que se complacen en ver ingeniosas y útiles aplicaciones de los fenómenos físicos. El telégrafo colocado en el salon correspondia por medio de alambres de hierro con una casa situada al extremo del jardin del palacio de Kensington, como á una milla de distancia. El duque de Wellington dirigió una pregunta al corresponsal del telégrafo con objeto de saber á qué distancia se hallaba. El duque quedó sobremanera sorprendido recibiendo la contestacion inmediata, *á mil piés*. Por lo demás el mismo tiempo se hubiera empleado para recibir la respuesta de Calcuta ó de Pekin; porque si la luz recorre 70,000 leguas por segundo, la electricidad excede con mucho á esta enorme velocidad. M. Wheastone, ingenioso inventor del telégrafo eléctrico, ha podido medir la velocidad de la trasmision del fluido galvánico, y la ha hallado de 115,000 leguas por segundo. Si fuera dable superar todos los obstáculos que se oponen á la aplicacioo de este telégrafo invisible á las comunicaciones en grande, son fáciles de conocer los importantes servicios que produciria tanto en el interior como en las costas marítimas.»

Concluiré diciendo que el Dr. Salvá no dejó de indicar los medios de superar los principales obstáculos, y verificar las comunicaciones en grande, tanto por mar como por tierra, con el precioso telégrafo eléctrico.

Barcelona 25 de agosto de 1838.

Félix Janer.

21 NOV 1885

BRITISH

Se venden los números de estas Memorias en la portería de la Academia, Rambla de Estudios, n.º 30, y en la librería de D. Alvaro Verdaguer.

Precio de cada número 4 rs.

$ 100.-
21 NOV 1885

MEMORIAS

DE

LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA.

(SEGUNDA ÉPOCA.)

Tomo I. (1)

N.os 3.º y 4.º

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BARCELONA.
IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,
PASAJE FORTUNY (ANTIGUA UNIVERSIDAD).
1879.

(1) Con este n.º se reparte la portada del tomo I.º

FUERZAS CENTRALES.—SUS LEYES.

Siempre me ha parecido la demostracion de las leyes de la fuerza centrífuga poco rigurosa y sobre todo, que tiene el gran inconveniente de no poderse hacer uso de ella en las clases elementales de mecánica y de física, ni en las obras elementales de la ciencia, por la sublimidad de los cálculos que se emplean.

Creo que cuanto más elemental es una demostracion, siempre que sea rigurosa, es preferible, porque puede hacerse uso de ella tan luego como se necesite, y no hay que aplazar para más adelante la demostracion de principios, cuya aplicacion es inmediata, ó dejar sin ella en la enseñanza elemental proposiciones importantes y de un uso frecuente.

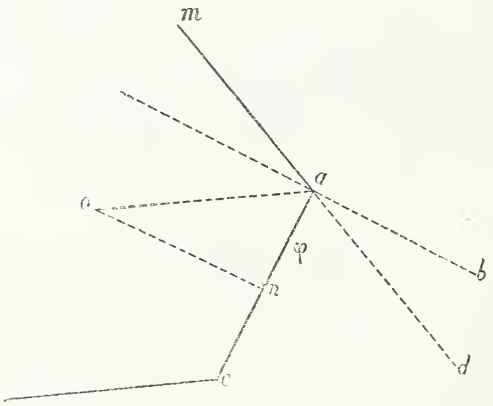
He ensayado, pues, el modo de llenar este vacío en lo que á la fuerza centrífuga se refiere, dando la demostracion de sus leyes sólo con los auxilios de las matemáticas elementales, sin hacer uso de teorías sublimes, como se acostumbra.

No sé si he logrado mi objeto; pero me parece que la demostracion que expongo puede dar una idea clara á los principiantes de lo que son las fuerzas llamadas centrales

y leyes á que están sujetas pudiendo ser demostradas estas importantes leyes en la enseñanza de la física.

Si no he logrado dar ni un rayo de luz sobre el particular, sírvame de disculpa mi insuficiencia y mi buena intencion de allanar á la juventud estudiosa el escabroso camino del saber.

Si concebimos un punto material sujeto á moverse siguiendo el perímetro de un polígono regular con una cierta velocidad, que se le ha impreso al principiar á correr el primer lado, es claro que al encontrar al segundo lado, en virtud del obstáculo que éste opondrá á su



movimiento, perderá parte de su velocidad; pero si concebimos una fuerza variatriz que imprima al móvil, al pasar

de un lado á otro, una velocidad igual en magnitud á la que tenia al recorrer el primer lado, se moverá uniformemente, y al encontrar cada lado, la fuerza de que viene animado, se descompondrá en dos, una perpendicular á dicho lado y la otra que obrará en la direccion del mismo.

Llamando P á la velocidad que se comunica al móvil en la direccion $m\,a$, esta velocidad en el punto a se descompone en dos, una en la direccion $a\,b$, que llamaremos b, y otra siguiendo el mismo lado $a\,c$. Siendo perpendiculares entre sí las direcciones de estas velocidades, es evidente que la magnitud de cada una de ellas será igual á la proyeccion de la primitiva P sobre la direccion respectiva; luego la espresion de la primera será $P\,sen.\,\varphi$ y la de la segunda $P\,cos.\,\varphi$.

Suponiendo la velocidad de la segunda $P\,cos.\,\varphi = ac$ y eliminando P entre las ecuaciones de las dos fuerzas, tendremos:

$$\frac{ac}{cos.\,\varphi} = \frac{f}{sen.\,\varphi}$$

de donde

$$f = \frac{ac.\,sen.\,\varphi}{cos.\,\varphi} = \frac{ac.\,2\,sen\tfrac{1}{2}\varphi\,cos.\,\tfrac{1}{2}\varphi}{cos.\,\varphi}$$

Trazando la bisectriz $a\,o$ del ángulo del polígono y la perpendicular $o\,n$ al punto medio del lado $a\,c$, se tendrá evidentemente,

$$\tfrac{1}{2}ac = oa.\,sen.\,\tfrac{1}{2}\varphi$$

que sustituyendo en la ecuacion anterior da

$$f = \frac{ac^2}{oa} \times \frac{cos.\tfrac{1}{2}\varphi}{cos.\,\varphi}$$

Ahora, teniendo presente que $\varphi = \frac{2\pi}{n}$, siendo n el número de lados del polígono, resulta:

$$f = \frac{ac^2}{oa} \times \frac{cos.\frac{\pi}{n}}{cos.\frac{2\pi}{n}}$$

Si suponemos infinito el número de lados, el perímetro del polígono se confunde con su límite que es la circunferencia, el lado ac es el elemento de la curva y la fórmula anterior es,

$$f = \frac{r^2}{r}$$

Multiplicando ambos miembros de esta ecuacion por la masa m del móvil y llamando F al producto mf, se tiene

$$F = \frac{mr^2}{r}$$

La fuerza F, que obra normalmente á la trayectoria, es lo que se llama fuerza centrífuga, y la resistencia que halla el móvil en la curva la llaman, en mi concepto con bastante impropiedad, fuerza centrípeta. Si esta resistencia cesa por un momento, el móvil se escapará por la tangente á la curva; y á la fuerza de que vá animado se la llama fuerza tangentil, que no es más que la fuerza inicial P que hemos considerado ántes.

Lo que se dice cuando la curva es una circunferencia puede aplicarse á cualquiera otra curva, pues ésta se confunde en cada uno de sus puntos con su círculo osculador.

La última fórmula nos dice, considerando la velocidad

absoluta, que la fuerza centrífuga es directamente proporcional á la masa del móvil y al cuadrado de la velocidad, é inversamente proporcional al rádio de curvatura.

Siendo r la longitud de un arco, sabemos que

$$r^2=\frac{\pi^3 r^2 A^2}{180^2}$$

donde A es el número de grados de dicho arco; que sustituyendo resulta

$$F=\frac{\pi^2 mr A^2}{180^2}$$

Segun esta espresion, considerando la velocidad angular, la fuerza centrífuga es directamente proporcional á la masa, al rádio y al cuadrado de la velocidad.

Si el móvil recorre toda la circunferencia en el tiempo t, se tiene por expresion de su velocidad

$$v=\frac{2\pi r}{t}$$

que sustituyendo, se tendrá

$$F=\frac{4\pi^2 mr}{t^2}$$

la que dice, que la fuerza centrífuga es directamente proporcional á la masa y rádio é inversamente proporcional al cuadrado del tiempo.

Siendo P la velocidad con que el móvil marcharia por la recta $m\,d$ si no encontrara el lado $a\,c$, la velocidad que éste le hace perder estará espresada por

$$P-P\,cos.\,\varphi=P\,(1-cos.\,\varphi)=2\,P\,sen^2\frac{1}{2}\varphi=2v\,sen.^2\frac{\pi}{n}$$

y pasando al límite, ó sea al supuesto $n=\infty$

$$2v\ sen.^2\frac{\pi}{n}=0$$

De aquí que el móvil, al correr la curva, conserva siempre toda la velocidad que se le ha comunicado cuando se ha puesto en movimiento.

He aqui como pueden demostrarse elementalmente todas estas verdades referentes á las fuerzas centrales, sin recurrir al cálculo infinitesimal.

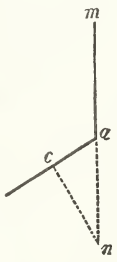
NOTAS.

1.ª Siendo la suma sincategoremática de varias cantidades igual á la recta que une sus extremos, despues de colocadas una á continuacion de otra con sus mismos argumentos respecto á una direccion determinada, se podrá decir que:

La resultante de varias fuerzas aplicadas á un mismo punto material, y cuyas direcciones están en un mismo plano, es la suma sincategoremática de todas ellas.

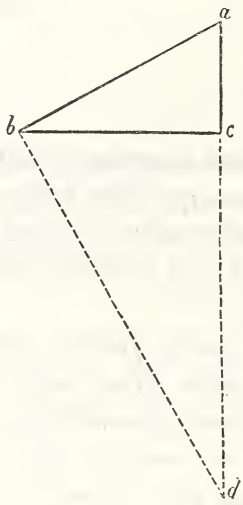
De aquí que, en el caso que nos ocupa, la velocidad que hemos designado por P, se descompone en dos sumandos, cuyos argumentos respectivos son conocidos, y da

$$P = ac + cn = ac + \sqrt{-1}\, f$$



de donde fácilmente se deducen las expresiones que de dichas velocidades hemos consignado ántes.

2.ª Fijándonos en el plano inclinado observaremos que, como la velocidad $a\,d$ es la suma de las $a\,b$ y su perpendicular $b\,d$, es decir, $ad = ab + \sqrt{-1}\,b\,d$, en el tiempo que el móvil caeria de a á d, resbala de a á b.

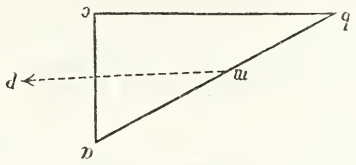


De donde se deduce tambien que un móvil gasta tanto tiempo en resbalar á lo largo de una cuerda de un círculo, como en correr el diámetro vertical.

Segun lo que antecede: *Si un móvil se vé obligado por un obstáculo á variar de direccion, marcha con una fuerza igual á la anterior multiplicada por el coseno del ángulo que forman ambas direcciones.*

Y de aquí que el peso de un cuerpo sujeto á resbalar por el plano inclinado $a\,b$, segun ántes hemos visto, se descompone en dos fuerzas, una de ellas contrarestada por la resistencia del plano, y otra paralela al mismo plano y

cuya espresion es *P cos. a;* para producir equilibrio, sea la que fuere la direccion de la potencia, se tendrá: que



el móvil *m* obedeciendo únicamente á la fuerza *p* marcharia en la direccion de ésta; pero halla el obstáculo del plano *a b*, y marcha en la direccion *m a* con una fuerza igual á *p cos. amp;* luego tendremos

$$P \cos. a = p \cos. a\, m\, p.$$

de donde

$$p : P :: \cos. a : \cos. a\, m\, p$$

ó sea: la potencia y la resistencia están en razon inversa con los cosenos de los ángulos que forman sus direcciones respectivamente con la longitud y altura del plano.

Ahora, si la direccion de la potencia es paralela al plano, la potencia será igual á *P cos. a* y resultará:

$$p = P \cos. a = P \times \frac{ac}{ab}$$

de donde

$$p : P :: ac : bc$$

ó sea: potencia es á resistencia, cómo altura del plano es á su longitud.

Si la direccion de la potencia es paralela á la base del plano, la potencia p será evidentemente $p\ sen.\ a$, y tendremos para el equilibrio:

$$P\ cos.\ a = P\ sen.\ a$$

lo que da

$$p = P\ cot.\ a = P \times \frac{ac}{bc}$$

de donde

$$p : P :: ac : bc$$

ó sea, potencia es á resistencia, cómo altura del plano es á su base.

Resultados en un todo conformes á los obtenidos por el método ordinariamente seguido para demostrar estas verdades.

3.ª En el movimiento curvilíneo en general, se admite que obran dos fuerzas, la centrípeta y la centrífuga; lo cual me parece inexacto, pues en mi concepto nunca obran juntas dichas fuerzas, sino que donde hay fuerza centrífuga no la hay centrípeta, y donde existe ésta no existe aquella.

El movimiento curvilíneo es producido ó por una fuerza que se descompone á cada instante por encontrar un obstáculo en su direccion, ó por la accion simultánea de dos fuerzas, una contínua y otra instantánea. En el primer caso, sólo aparece la fuerza centrífuga que es normal al obstáculo y se equilibra con él y queda obrando sobre el móvil la otra de las dos fuerzas en que se ha descompuesto la primitiva. En el segundo caso, sólo veo la fuerza centrípeta, que es la que obra de un modo contínuo.

El movimiento circular se halla en el primer caso, es

decir, se produce por la contínua descomposicion de una fuerza y no existe en él la fuerza centrípeta.

El movimiento parabólico, tal como él de los proyectiles en el aire, se halla en el segundo caso, es decir, se origina por la accion simultánea de la fuerza impulsiva y de la gravedad, y no existe allí en manera alguna la fuerza centrífuga.

En el movimiento elíptico de los planetas por las regiones etéreas, veo tambien confirmada esta verdad. En efecto, dicho movimiento es debido á la accion de dos fuerzas, una contínua, que es la atraccion solar, y otra de impulsion inicial, que es preciso admitir en los cuerpos celestes, que modificada por aquella segun las leyes mecánicas, obliga al móvil á describir una elipse, del propio modo que los proyectiles describen una parábola; únicamente que éstos se mueven en un medio resistente y aquellos en uno tan raro, que podemos decir que no ofrece resistencia. De manera, pues, que no se desarrolla allí la fuerza centrífuga, cómo comunmente se afirma, y sí sólo obra la fuerza centrípeta.

Discurriendo cómo lo hemos hecho en estas notas, de deduccion en deduccion, hemos demostrado importantes verdades, demostradas ya por otros procedimientos, y además hemos hallado la nueva ley general de equilibrio en el plano inclinado, sea la que fuere la direccion de la potencia así como tambien hemos deducido el fecundo principio. que dejamos puesto en bastardilla, de la descom-

posicion de una fuerza cuando el móvil encuentra un obstáculo á su paso.

Las consideraciones expuestas sobre la no simultaneidad de las fuerzas centrífuga y centrípeta nos parecen muy oportunas, pues reina en los autores alguna confusion en este punto.

Badalona, Enero de 1877.

F. Feliu y Vegués.

NOTA

ACERCA DE LA

VIVERRA MALACCENSIS DE GMELIN

QUE SE CONSERVA EN EL GABINETE DE ZOOLOGIA FARMACÉUTICA

DE LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA.

Entre los ejemplares con que recientemente he aumentado la coleccion destinada á la enseñanza de la Zoología farmacéutica, que tengo á mi cargo en la Universidad, hay varios acerca de los cuales me propongo llamar la atencion de la Academia á medida que dén el resultado que apetezco los estudios en que me estoy ocupando.

El primer ejemplar, cuya determinacion me propuse y que ha motivado esta nota, es una fiera que recibí de la casa Eloffe y Compañía de París, clasificada con los nombres de *Viverra malaccensis*, de Gmelin, y á la cual se señala por patria á Java; ejemplar que, con permiso del Ilustre señor Rector de la Universidad y dignísimo Presidente nuestro, he mandado traer para que puedan observarle los Sres. Académicos, pero del cual además hice sacar por el profesor de dibujo, D. Emilio Casals, una copia tan exacta como fué posible, no sólo del conjunto, sino de las regiones posteriores de la cabeza y del cuello, en las que,

segun mi opinion, hay caractéres que acaso no han llamado de un modo suficiente la atencion de los autores.

El estudio del sistema dentario y sobre todo el porte general del ejemplar me persuadieron desde luego de que en efecto corresponde á la familia de las vivérridas, acertadamente separadas de las cánidas por varios naturalistas; y el mismo porte y la hendidura que conserva en la parte posterior del abdómen cerca del ano me señalaron despues su colocacion entre las especies de la tribu de los viverrinos, que tienen por lo general un aparato en la region indicada en el que se reune una materia de olor más ó ménos parecido al del almizcle.

Llegados á este punto mis estudios, vino el momento de acudir á las obras zoográficas para determinar la exactitud ó inexactitud de la nomenclatura que consta en la etiqueta del ejemplar. Mi primera obra de consulta fué el Reino animal del Baron de Cuvier, en la cual, en el tratado de las civetas y en el género *Genetta* reconocido por dicho autor, cita la *Gineta de la India*, que distingue de las otras por el color gris moreno de las extremidades, más claro en el resto del cuerpo, con pequeñas manchas del primer color, que á lo largo del dorso se reunen para formar cinco listas, y por la cola más corta que el cuerpo, con seis ó siete anillos negros alternando con otros tantos de color blanco.

Aunque si se prescinde de algunos detalles acerca de la coloracion del pelaje, no convienen los caractéres citados con los que presenta nuestro ejemplar, y á pesar de que Cuvier señala para la *Genetta indica* á Java por patria, no obstante, no me dejó satisfecho la descripcion del referido naturalista y acudí inútilmente á las obras de Zoología

aplicada á la Medicina y á la Farmacia, y tambien á las que se ocupan en el estudio de las especies farmacológicas del reino animal, porque en la Historia natural farmacéutica de Fée, en la Historia natural de drogas simples de Guibourt, aun en la edicion última, corregida y aumentada por Planchon, en los Nuevos elementos de Historia natural médica de Cauvet, en el Manual de Historia natural aplicada á la Medicina de Bocquillon, y en la Zoología médica de Moquin-Tandon, solo se hace mérito de las *Viverras civetta* y *zibetha*, que por otra parte tampoco son descritas con suficientes detalles, para poder formar completo y acertado concepto. Consulté entónces la Mamalogía de Desmarest, y observé que los nombres de *Viverra malaccensis* de Gmelin, y tambien de Linneo, son sinónimos *Viverra Genetta* de Linneo, y corresponden á la especie llamada además *Gineta*, *Gineta del Cabo*, *Gineta de Francia* por Buffon, *Civeta de Malaca* por Sonnerat, *Gato bisaam* por Vosmaër, *Viverra tigrina* por Linneo y Gmelin, *Viverra capensis* por Forster, y vulgarmente conocida con el nombre de *Gineta*, de cuya especie presento tambien á la Academia el ejemplar de mi coleccion, cuyos caractéres principales son los siguientes: Cuerpo delgado, hocico agudo, piernas cortas, dos glándulas gruesas y salientes á los lados del ano, remedando una bolsa, que contienen una materia espesa y de olor parecido al del almizcle; pabellon de la oreja bastante grande, elíptico, con un pequeño lóbulo en su lado externo como en los perros y gatos; bigotes largos; pelos lanosos de color gris ceniciento, pelos sedosos únicos aparentes; fondo del pelage, gris algo amarillento que resulta de pelos grises con la punta negra, ó de pelos enteramente negruzcos; estos últimos forman

reuniéndose, un gran número de manchas dispuestas en séries longitudinales, largas en el cuello y en las espaldas, y generalmente redondeadas á los lados del tronco y en las extremidades; las del centro del dorso forman casi una lista contínua; cola con diez ú once anillos negros ó pardo negruzcos; partes inferiores del tronco, de color gris como la cabeza y la parte anterior de las patas; la region posterior de éstas, así como la circunferencia del hocico, los lábios y partes posteriores de las narices, de color negro; extremo del lábio superior blanco, y una mancha de este color debajo del globo ocular, y blanquecina la region interior del pabellon de la oreja. La diferencia entre los caracteres expresados y los que presenta el ejemplar que es objeto de esta nota no puede ser más manifiesta, y sirve de confirmacion á la idea que desde luego se concibe cuando se compara nuestra vivérrida con la gineta, especie de nuestro país y conocida hasta por las personas extrañas á la Historia natural.

A pesar de que no se me oculta que la obra de Desmarest publicada en 1820 es con todo y el número de especies que en ella se citan y sus buenas frases características y descripciones, insuficiente en la actualidad, porque desde la época en que fué escrita, la Taxonomía y la Zoografía se han enriquecido considerablemente merced á los adelantos de la Anatomía y de la Fisiología y á los frecuentes viajes realizados por los naturalistas; no obstante, fuí comparando los caractéres de mi ejemplar con los de las demás especies citadas por dicho autor en el subgénero de las ginetas, sin fijarme por el momento en la diferente habitacion que á cada una se señala, y fuí recorriendo la descripcion de las *Viverras prehensilis*, Blainville, *nigra*, Desmarest,

fossa, Linneo, *fassiata*, Desmarest, *seriata*, Desmarest, *bondar*, Blainville, *hyænoides*, Cuvier, *musanga*, Raffles, y *gracilis*, Horsfield, sin hallar con ninguna de ellas correspondencia, pues tan sólo con la *Viverra zibetha* de Linneo, que no pertenece al subgénero indicado, presenta alguna semejanza, en cuanto al color gris con mezcla de amarillento de la frente y lado del hocico y á los siete anillos de la cola, de color pardo, más pronunciados en la region superior y alternando con otros blancos, siendo blanco tambien el color de la porcion extrema.

En vista del resultado que obtuve consultando la obra de Desmarest, acudí á la Historia natural de los mamíferos publicada por Paul Gervais en 1856; y en el órden de los carnívoros, familia de los vivérridos, tribu de los viverrinos, y género *Genetta* de Cuvier, ví citada la *Gineta de la India*, *Genetta indica*, la cual dice aquel autor, se parece hasta cierto punto á la *Viverra zibetha* de Linneo; pero las manchas de su pelage son más pequeñas, punctiformes y numerosas en las partes laterales, reuniéndose en el dorso para formar cinco líneas longitudinales. Señala Gervais para dicha especie la longitud de 28 pulgadas y media, equivalentes á unos $0^{m}77$, comprendiendo la cola. La circunstancia de no presentarse en rigor los caractéres indicados en nuestro ejemplar, aun si se prescinde de alguna diferencia en la medida, y á pesar de ser especie natural de una gran parte del mediodía de Asia y muchas de sus islas, como Ceylan, Java, etc., me convenció por de pronto de que no corresponde á la *Genetta indica* llamada además segun Gervais, *malaccensis*, *manillensis*, *Viverra raase*, *pallida*, etc.: no obstante, desvanecida la impresion del momento y fijando mi atencion en el ejemplar con toda

la espontaneidad de mi espíritu, noté una porcion de caracteres que no se marcan en la obra de Gervais, y esta circunstancia y ciertas dudas expuestas por dicho autor y por Desmarest, me resolvieron á proseguir mis investigaciones.

En efecto: Desmarest en una nota que hace referencia á la descripcion de la gineta, dice: «la sinonimia de esta especie es muy confusa, siendo probable que con el nombre expresado se hayan descrito varios animales distintos, y acerca de la viverra de Malaca, es cosa sabida que fué descrita en París en vista de una lámina muy mala en la que se quiso representar á la Gineta del Cabo de Buena Esperanza de que habla Buffon.» Por otra parte Paul Gervais indica, refiriéndose á la Gineta de la India, que bajo este nombre se comprenden numerosas variedades y acaso verdaderas especies.

En vista de semejantes datos me ví precisado á preguntarme ¿será en efecto, el ejemplar de mi coleccion una *Genetta indica* ó sea *Viverra malaccensis* de Gmelin y de Linneo? ¿será acaso un individuo de aquellas especies que, segun parece, fueron confundidas bajo las expresadas denominaciones? ¿corresponderá tal vez á alguna raza ó variedad de las verdaderas ó supuestas especies? No me ha sido posible, como comprenden los Sres. Académicos, satisfacer de un modo claro y terminante á estas preguntas no teniendo á mi disposicion más obras de consulta que las indicadas, y no contando con un museo rico en especies, razas y variedades, que pudieran ser excelentes objetos para establecer provechosas comparaciones; sin embargo, conviene consignar la confusion que se nota en la historia de animales que, como muchos vivérridos, viven

en paises distantes, y por lo mismo alejados de la observacion directa de los autores, y por otra parte no debemos echar en olvido los medios insuficientes unas veces y otras completamente opuestos á los principios de la buena filosofía, á que los naturalistas han acudido con frecuencia para la determinacion de los grupos en general y de la especie en particular. Ha bastado, en efecto, en ciertos casos, y por lo que se refiere á los animales de fuera de Europa, para que los autores reconocieran nuevas especies, la simple vista de ejemplares, en ocasiones incompletos y más ó ménos modificados por una diseccion viciosa, por su permanencia en los centros de comercio durante mucho tiempo, en los cuales estuvieron expuestos al influjo de los diversos agentes de alteracion, por las malas condiciones de los embalajes ó de los vehículos en que hicieron un viaje á veces larguísimo, etc., etc.: ejemplares en los cuales, por otra parte, la importancia taxonómica de los caractéres no ha sido siempre justa y desapasionadamente determinada, y esto es lo que ha tenido lugar, segun se desprende de las indicaciones de Desmarest acerca de la *Gineta malaccensis*, como ántes dijimos, y además, con respecto á la *Genetta nigra*, á la *hyœnoides*, y acaso á alguna otra del propio género, como sucedió tambien con el famoso *Escinco de las boticas*, réptil del órden de los saurios, con cuya curiosísima historia me propongo ocupar la atencion de la Academia en otra sesion.

Nótase á más de esto, que los zoólogos, para determinar con exactitud la especie á que corresponden los animales que por vez primera se ofrecen á sus estudios, no acuden, segun debieran, á los únicos procedimientos que la importancia del asunto reclama y que se hallan consignados en los

buenos códigos de la Taxonomía; y así, en lugar de hacer aplicacion de los profundos conocimientos anatómicos y fisiológicos que son de todo punto indispensables para apreciar con justicia los cambios que la organizacion de los animales sujetos á su exámen experimenta por el influjo de varias causas, y en vez de observar con detencion los caractéres de los nuevos individuos que se producen durante una larga série de generaciones é intentar el cruzamiento con otros animales de reconocida afinidad, se fijan en la naturaleza de órganos ó de aparatos de reducida importancia taxonómica, como en el color de la piel ó de los apéndices dermo-esqueléticos, en la longitud de éstos en todo el cuerpo ó en regiones determinadas, etc., aparentando desconocer que sólo podrá el autor atreverse á proclamar el hallazgo de una especie hasta entónces desconocida, despues de haber aplicado con exactitud el principio de la subordinacion de los caractéres á los animales á cuyo estudio se dedica, y de haberse convencido de la invariabilidad de los de mayor importancia durante una série no interrumpida de generaciones.

Reconozco el valor de la reforma introducida en el órden de las fieras, por la cual han sido separadas de la familia de las cánidas, las ginetas, las viverras, y otras especies afines, que componen hoy la familia de las vivérridas; y en nombre del método aplicado al estudio de la Zoología, y tambien en nombre de la Farmacología natural, aplaudo á los autores que iniciaron dicha reforma ó la adoptaron en sus obras, porque de esta manera se perfecciona por una parte el conocimiento de un grupo tan importante como el de las fieras y por otra se consigna un nuevo dato favorable á las armonías de la organizacion con la natura-

leza de los principios inmediatos; pero no puedo expresarme con entusiasmo al poner de manifiesto los trabajos de los naturalistas acerca de las viverras y ginetas, porque existen motivos suficientes para presumir que las causas anteriormente citadas han influido en esta parte de la ciencia de una manera poderosa. Hé aquí porque miéntras no posea nuevos y eficacísimos medios de investigacion, debo limitarme á dejar consignado: 1.° Que el ejemplar de mi gabinete de Zoología farmacéutica es una fiera de la familia de las vivérridas, de la tribu de las viverrinas y del género *Genettà* de Cuvier; 2.° Que á pesar de que no presenta los pocos caractéres de la *Genetta indica* ó *malaccensis*, citados por Cuvier y Paul Gervais, no obstante, hay motivos para dudar que estos nombres correspondan á especies legítimamente reconocidas; 3.° Que en el estado actual de conocimientos no puedo asegurar si pertenece á una especie ó si debe referirse á una raza ó á una sencilla variedad.

Por lo demás, la vivérrida que ha motivado las anteriores consideraciones presenta los siguientes caractéres. (Véanse las dos láminas.)

Parte superior de la cabeza, desde las regiones media y laterales del hocico hasta la occipital, de color gris con mezcla de amarillento, excepto las partes súpero-anterior é inferior de los ojos, que es de color gris castaño; circunferencia de la boca de un gris ceniciento; pabellon de la oreja gris amarillento por dentro y en la parte súpero-posterior, con una mancha de color gris negruzco en la ínfero-posterior; region posterior del cuello y tronco hasta la base de la cola gris ceniciento algo amarillo, siendo estos dos tintes más pronunciados en las partes laterales, en que

son numerosas las manchas de color de castaña; tres listas de este color desde la espalda á la base de la cola y otras dos paralelas á las anteriores, una á cada lado del cuerpo, las cuales en su parte media quedan reducidas á manchas aisladas; una lista transversa en la region occipital, poco pronunciada, de color gris negruzco y que termina por ambos lados á la distancia de $0^{m},03$ de la base del pabellon de la oreja; uniéndose con otras dos listas del propio color, pero más marcadas, curva la de la derecha, y que llegan inferiormente á unos $0^{m}07$ del extremo del húmero, estando enlazadas en esta region por otra lista transversal como la primera y paralela á ella, de lo cual resulta que las cuatro listas indicadas representan más ó ménos próximamente la figura de un trapecio, segun puede observarse en la lámina segunda; una mancha triangular de color castaño entre las dos ramas de la mandíbula inferior; parte anterior del cuello de color de ceniza con dos listas transversales incompletas de color gris obscuro y otra del propio color longitudinal que empieza poco marcada en las anteriores y se extiende luego hasta ocupar todo el espacio que media entre las extremidades torácicas, las cuales presentan el mismo color; en el citado espacio nótase una línea media de pelos más largos de color de ceniza, siendo este color con mezcla de amarillento y pardo-castaño el que caracteriza la region del vientre y el lado interno de los muslos; la region exterior de éstos tiene el color de las laterales del tronco, pero con listas curvas de color pardo castaño, que es el característico de las piernas; cola con siete anillos de color pardo castaño, más marcados en la region superior y separados por espacios blanco-rojizos, siendo blancos los pelos de la region final.

Distancia desde el extremo del hocico á la base de la cola $0^m,57$.

Longitud de la cola $0^m,395$.

» de las extremidades torácicas $0^m,10$.

» de las extremidades abdominales $0^m,15$.

Esta descripcion y las dos láminas que la acompañan facilitarán, á no dudarlo, las sucesivas investigaciones que deben necesariamente practicarse para la determinacion exacta del ejemplar y el esclarecimiento de ciertos puntos de importancia taxonómica y zoográfica é interesantes al propio tiempo en la Historia natural aplicada á la Farmacia y á la Medicina.

Barcelona 2 de Enero de 1878.

Fructuoso Plans.

NUEVOS DATOS

ACERCA DE LA

VIVERRA MALACCENSIS.

Creo que la Academia oirá con gran gusto algunas noticias que puedo hoy añadir á las que tuve la honra de dejar consignadas, en la sesion del dia tres del corriente enero, acerca de la *Viverra malaccensis* de la coleccion de Zoológia farmacéutica de nuestra Universidad. Mi última nota, como recordarán los Sres. Académicos, debió pasar y pasó efectivamente á la Seccion de Historia natural para que, despues de su exámen, resolviera si es acreedora á la publicacion ó si, acaso con el auxilio de nuevas obras ó por otros medios, seria posible llegar á la exacta determinacion del ejemplar que viene siendo de un tiempo á esta parte objeto preferente de mis investigaciones. Los Señores, D. Antonio Sanchez Comendador y D. Manuel Mir fueron comisionados por la Seccion para ocuparse en el referido asunto; ya se enteraron detenidamente no sólo de los datos consignados en la nota, sino tambien de los caractéres que presenta el ejemplar, y abrigo la fundadísima esperanza de que la cuestion taxonómica y zoográfica, que se está ventilando, será completa y exactamente resuelta

con el eficaz y poderosísimo concurso de tan dignos académicos.

Entre tanto, presento á la consideracion de la Academia los datos que he encontrado acerca de la *Viverra de Malaca* ó *Viverra indica* en una obra de Brehm, traducida al francés y revisada por Gerbe en 1868, que se titula «La vie des animaux.» En esta obra, en el órden de los carniceros y familia de los vivérridos, está representada la *Civetta rasse* ó *Viverra indica*, que se describe en los siguientes términos. «Es una especie de civeta, dice, que de algun tiempo á esta parte se observa con frecuencia en las colecciones; su tamaño es menor que el de las *viverras civetta* y *zibetha;* pues la longitud del cuerpo es de unos $0^{m},35$ siendo un poco más corta la cola; la cabeza es poco abultada y las orejas grandes en comparacion de ella; el pelo áspero, negro ó pardo amarillento con reflejos grises y manchas de un color más obscuro dispuestas en séries; la cola presenta numerosos anillos. Es animal de formas elegantes, ágil, muy mañoso, se vuelve y se revuelve, se alarga y encoje con facilidad y á cada momento, ya se sienta como los perros y los gatos, ya se pone derecho apoyándose en sus patas posteriores como los rodeores; olfatea todos los objetos que se le presentan; lánzase con avidez sobre los animales vivos, los muerde, los degüella, los arroja delante de sí, juguetea con su cadáver y por fin los devora con afan. Su voz es un gruñido como el del gato, refunfuña y babea como éste, y cuando monta en cólera eriza el pelo y desprende un olor intenso á civeto. No es domesticable, pero en esclavitud tiene costumbres de las especies nocturnas y muestra sobre todo actividad por la madrugada y al anochecer, aunque despierta siempre que se le pre-

senta alimento, en particular ratones ó aves vivas, pero vuelve á echarse en seguida. Reunido con otros individuos de su especie en una misma jaula, raras veces está con ellos en paz; la vista de otros animales, y sobre todo de los perros y gatos, le encoleriza. Habita gran parte de la India, Java, Sumatra y demás islas del sud de Asia; se encuentra tambien en China y es muy estimado como objeto de comercio, pues el civeto que de él procede tiene usos mezclado con otras substancias para aromatizar los vestidos, las camas, los aposentos, etc., que desprenden entónces un olor insoportable para los europeos. Los comerciantes lo enjaulan y le proporcionan una alimentacion compuesta alternativamente de arroz ó de plátanos y de aves de corral. El civeto se recoje regularmente sujetando el animal entre las barras de la jaula, y limpiando la bolsa glandulosa por medio de una especie de cuchara de bambú, notándose que es mejor en cuanto el animal ha sido alimentado con plátanos. Se conserva el civeto en agua, y aventaja por sus cualidades al que se recoje en Asia y África de las *Viverras civetta* y *zibetha*.»

Los pocos caractéres organográficos citados por Brehm, cuya indicacion acaban de oir los Sres. académicos, están conformes hasta cierto punto con los que consignan en sus obras Cuvier y Paul Gervais al ocuparse en la *Gineta de la India;* por otra parte, la nomenclatura que á esta especie se señala en «La vie des animaux» consta tambien entre los sinónimos de dicha gineta. Hé aquí, por consiguiente, dos nuevos motivos para que repita hoy lo que dije en mi primera nota, esto es, que el ejemplar de mi colecion de Zoología farmacéutica no presenta los caractéres que en las obras consultadas se indican acerca de la *Viverra ó Genetta*

malaccensis. Pero existe además una razon, en mi concepto de superior importancia. En efecto, en la obra de Brehm acompaña á la historia de la *Civeta de la India* un grabado que representa al animal, que he procurado reproducir con esmero y he puesto al fin de esta nota; (1) ahora bien, basta fijar la atencion en los caractéres marcados en dicho grabado y compararlos con los del ejemplar que es objeto de mis investigaciones para convencerse de que éste no corresponde en realidad á la *Gineta de Malaca ó de la India*, descrita en los libros que he consultado, de tal suerte, que no perteneciendo, como en efecto no pertenece, al género *Viverra*, segun dije en mi nota anterior, y no presentando tampoco los caractéres de las especies del género *Genetta* que, además de la *malaccensis*, se citan en las obras zoográficas que han servido para mi estudio, la cuestion de si es ó no es mi ejemplar la *Viverra malaccensis*, se podria dar por terminada contestando negativamente. Mas siempre quedan en pié las dudas señaladas por Paul Gervais y Desmarest y la confusion que en la historia de aquella vivérrida se observa, debida en mi concepto á las causas que en la primera nota dejé consignadas; de modo que, si con posterioridad al libro de Brehm no se han publicado trabajos en que se describa una especie nuevamente descubierta, cuyos caractéres concuerden con los que presenta el ejemplar de mi coleccion, y no siendo posible por otra parte aplicar á éste los únicos procedimientos propios para determinar las especies nuevas, las razas y hasta cierto punto las variedades, se podrá tan sólo asegurar que no

(1) En la Memoria manuscrita hay el dibujo á que se hace referencia, sacado de la obra citada.

es la *Viverra* ni la *Genetta malaccensis* descrita en las obras zoográficas, sin atreverse á resolver si es una nueva especie ó una raza desconocida hasta hoy ó una variedad que no hayan consignado los autores.

Tengo fundadísimas esperanzas, como dije al principio, en que los Sres. académicos comisionados por la Seccion de Historia natural encontrarán medios oportunos para apurar hasta sus extremos la cuestion que se debate, con lo cual además comunicarán importancia á los trabajos que deben formar el objeto preferente de esta Academia y prestarán, al propio tiempo, un servicio digno de la más alta consideracion, no sólo á la Historia natural general, sino á la aplicada al estudio de la Farmacia y de la Medicina y tambien á la industria y al comercio toda vez que, segun se expresa Brehm y he procurado consignar, la *Viverra de la India* proporciona con abundancia una materia olorosa que excede por sus buenas cualidades á las que proceden de las especies del género *Viverra*, naturales de Asia y África.

Barcelona 17 de Enero de 1878.

Fructuoso Plans.

NUEVOS DATOS

SOBRE LA

FLORA DE CATALUÑA,

POR

D. ANTONIO CIPRIANO COSTA,

académico exento.

Desde 1864 en que, segun consta á este Cuerpo, publiqué una Introduccion á la Flora de Cataluña y Catálogo de las plantas observadas en esta region, tomando este trabajo como punto de partida algunos que son dignísimos miembros de esta Asamblea y otros, que me honro mucho con poderlos contar en el número de mis discípulos, se han dedicado á explorar el país en todas direcciones y altitudes, habiendo logrado añadir al cuadro fitostático que en aquella fecha arrojaba un conjunto de 2,414 especies fanerógamas, sin contar las que por no estar seguro de su espontaneidad en nuestro suelo dejé de numerar separadamente, han añadido, repito, 270 y tantas especies más, entre las cuales figuran algunas sumamente raras y otras bajo toda probabilidad nuevas aun para la ciencia. Además han aumentado gran número de habita-

ciones permitiendo á las veces determinar aproximadamente el área ya topográfica, ya geológica, ya hipsométrica de especies interesantes y aun los límites de las floras vecinas francesa, aragonesa y valenciana.

Tocante á especies ó formas vegetales nuevas, que en la citada publicacion no bajaban de tres docenas, se han aumentado en una mitad más, que son como siguen: Thalictrum aquilegifolium v. umbelliforme Csta, Th. flavum v. exstipellum Csta; Th. flavum v. columnare Csta, Delphinium Loscosii Csta, Brassica fruticulosa var, rubecula Csta, Polygala Vayredæ n. sp. Csta, Vicia vestita v. raripila Csta, Rosa catalaunica n. sp. Csta; Petasites fragrans var. laxiflorus Csta, Saussurea Pujolica n. sp. Csta, Taraxacum tomentosum Lge. Wk., T. Taraxacoides a. levigaetum uk. Erythræa triphylla n. sp. Csta, Lythospermum apulum v. laxiflorum Csta, Thymus Ilerdensis Gonz., Teucrium aragonense Losc. P., Amarantus patulus var. hemathodes Csta, Thesium humile var. prealtum Csta, Fritillaria Boissieri n. sp. Csta, Eragrostis bryzoides n. sp, Csta. Hé aquí un conjunto notable que, unido al que resulta del catálogo razonado de 1864, constituye un verdadero ramillete botánico de unas 60 plantas que, ó no habian sido observadas ó fueron desconocidas por nuestros antecesores. Y no es esto solo, sino que además de estas especies ó formas vegetales, nuevas para la ciencia, tenemos muchas más que, si bien figuran en la vasta série de las reconocidas y aceptadas como tales, llaman poderosamente la atencion por su escasez en la flora europea, por su dislocacion de nivel, por su exposicion y aun por su separacion de continente ó de hemisferio, como sucede con la Dioscorea pyrenaica y alguna otra.

Una de las especies más dignas de atencion, entre las recientemente descubiertas, es sin duda la *Polygala Vayredæ*, hallada en el partido de Olot por el jóven naturalista D. Estanislao Vayreda, académico corresponsal electo. Se trata de una planta perteneciente á un género cuyas especies (europeas) corresponden á la seccion llamada Polygalon por D. C., (puesto que las otras son todas originarias de otras partes del mundo), caracterizada principalmente por una cresta apincelada con que remata el tubo soldado de la corola, cápsula lampiña, etc. Una sola especie, no obstante, la P. *Chamæbuxus*, pertenece á una seccion asaz distinta que le debe el nombre y cuyas restantes especies vegetan en América, en la India, islas de la Sonda, etc. Ha sido, pues, hallazgo importante el de una planta oculta hasta ahora á las exploraciones botánicas, que viene á sacar del aislamiento geográfico en que se encontraba el único representante en Europa de la curiosísima seccion de las llamadas *Chamæbuxus*, caracterizadas por tener sus flores grandes y vistosas, sépalo impar acogullado y provisto de una glándula nectarífera dentro de su base, quilla armada de una pequeña excrecencia informe, más bien que de un elegante penacho, estambres libres en su parte superior, etc.

Esto no obstante, la planta de Olot no aparece tan genuinamente afiliada á dicha seccion que no quepa abrigar dudas en vista de sus caractéres diferenciales. Para que la Academia tenga de pronto una idea de sus rasgos principales paso á transcribir la descripcion y diagnose que tengo redactadas como formando parte del material que se publicará bajo el título de Suplemento al libro de 1864 y que está ya en prensa.

«*Polygala Vayredæ* n. sp. (Sect. Chamæbuxus). Fruticulosa caulibus procumbentibus adultis basi nudis, supernè ac ramulis novellis foliatis; foliis herbaceis, inferioribus lanceolato-ellipticis, superioribus lanceolato-linearibus interdum ellipsoideis in petiolum brebem attenuatis obtusatis v. acutiusculis subrevolutis; bracteis ovalibus minutis scariosis citò deciduis. Flores pauci in axillis solitarii v. geminati, pedunculati magni (1 ½ cent. l.) speciosi; sepalo impari basi saccato nectarifero subscarioso, lateralibus navicularibus rufescenti-viridibus; alis purpureis obovato-cuneatis obtusiusculis enerviis corollam vix excedentibus. Corollæ lobi laterales alis concolores obliquè obtuseque secti; carina lutescens triloba, lobo medio cristâ callosa brebi variè crenata aucto. Stamina apice libera alba stylo arcuato fusco brebiora; filamentis sub anthera dilatatis. Capsula (inmatura ovulo uno vix conspicuo stylo longissimo nunc superata) obcordata, alâ herbacea majuscula et profundè imarginata cincta (1).

Hab. In collibus Vall del Bach inter Capsech et Baget (Olot) sitis, die 23.ª Aprilis hujusce anni amiciss. Stanislaus Vayreda detexit et mecum benevolé communicavit. Reipsa diligentissimo Floræ nostræ perscrutatori hanc pulcherrimam speciem grato animo dicavi.»

(1) Al publicar la Academia este número el autor habia dado á luz unas Adiciones al Suplemento en que se lee lo siguiente: Descriptioni adde: Carinæ crista 7-lobata, lobulis 2, 3, 4-fidis. Capsula (maturior) longè pedunculata 13 mm. (diametro majore, 12 mm. (diam. minore), ala 3 mm. lat. juxta emarginaturam stylum iucludentem; nervis capsulæ apicem versus convergentes, ipsis alæ capsularis perpendicularibus. Semen oblongo ovatum nigrum parcè villoso lanatum, carunculæ labi laterales longè falcati-Hab. in collibus *Coll de Carreras* dictis ad *Vall del Bach*, Vayr.

Species incertæ sedis sed sectioni Chamæbuxus admodum affinis præcipuè cucullo nectarifero, filamentis apice liberis, necnon numero et dispositione florum simulac plantæ more crescendi et habitu non omnino dissimili. Nihilominus á P, Chamæbuxo, typica sp. nostra recedit cristâ (e si parva) benè evoluta obtusè lobulata, etiam alarum colore et magnitudine (in nostra floresrubro-purpurei cum carina flava, in P. Chamæbuxo flavi cum carina rubra.) Præterea folia anthesin præeuntia, nec perennantia eis Buxi semperviventis formâ sua ac consistentiâ minimè recordare valent, potiusque illa specie rum sect. Polygalon spectant. Verumtamen plantæ hujus sectionis cristâ elongata tenuiter multifida, nectarii absentiâ, cæterisque notis, præter habitum alienum, à nostra tote cælo abhorrent.

Etenim si ex his omnibus sectio nova surrexisset *Vayredia* nuncupari propono.

Por lo demás nuestra planta no es en manera alguna aquella matita semejante al boj de flores amarillas, que separapa de sus congéneres de las dos Américas ha sido destinada á hermosear parte de los bosques de abetos de la Europa Central, sino otra planta de tallos perennes y hojas en parte persistentes tambien, pero que nada se parecen ni en su forma ni en su consistencia á las del boj, cuyas flores, grandes tambien, no son empero amarillas sino brillantemente purpúreas excepto el ápice de la quilla, que es amarillo y cuya cresta se presenta más pronunciada; pero cuyos tallos (al igual de la otra) crecen y se alargan evidentemente en el ápice á beneficio de una yema terminal que se desarrolla al mismo tiempo ó despues de las flores acsilares, articuladas como las hojas. En las acsilas de éstas, que no han dado flor, se notan asimismo yemas desti-

nadas al progreso de la ramificacion; manera de vegetar que se diferencia completamente de las demás Polígalas indígenas y se dá la mano con la del grupo *Chamœbuxus*, cuyas restantes especies repartidas entre ambas Américas ignoramos aquí é ignora el mismo autor de la Fisiología de plantas de Europa, que ha tenido interés en saberlo, si ofrecen la misma vegetacion. En este punto, como en otros, faltan todavía datos que la ciencia vá adquiriendo más ó ménos penosamente con el fin de ilustrar la gran cuestion de la primitiva distribucion de las especies aborígenes ó autoctonas por la superficie de la tierra.

Otra especie, que considero tambien nueva, se presenta como sumamente digna de exámen, encontrada en la region alpina superior del alto Pirineo por D. Jaime Pujol, quien, tanto en aquellas montañas, como en el Monseny y otras bastante recorridas, ha sabido encontrar especies preciosas y raras, entre las cuales descuellan la *Dioscorea pyrenaica*, el *Streptotus amplexifolius, Veronica aphylla, Epilobium triggonum, Oxytropis Halleri et pyrenaica, Papaver setigerum*, etc.

La planta de que vamos á hablar corresponde al género *Saussurea*, todavía no citado en España, el cual tiene representantes en la Francia alpina y además en un valle muy vecino de nuestra frontera, cual es el llamado de Eynes; pero las más de las cuales proceden originariamente de la Siberia, extendiéndose dos de ellas á las cimas más elevadas de los Alpes. Otra especie se cria en las Indias orientales y otra en los Alpes austriacos y en los de la Europa oriental. El género *Saussurea* pertenece á la subtribu de las Carlineas, pero se distingue de todos sus afines por su doble vilano, el exterior corto y dentado y el

interior largo y plumoso, sin que acierten los fisiólogos á darse razon del objeto á que responde esa primera fila de pelos. La especie descubierta por el Sr. Pujol no parece pertenecer estrictamente á ninguna de las descritas que habitan las regiones mentadas, como de ello podrá juzgar la Academia por la descripcion destinada al Suplemento de que hablé anteriormente y es como sigue:

Saussurea Pujolica n. sp. Csta.—Anthodiis brebiter pedunculatis in corymbum simplicem 5—7—florum congestis. Periclinii oblongo-cilindracei squamis adpressis fuscis homochromis ima basi tantum pallidioribus v. raro maculâ quædam subviolacea donatis, villoso-sericeis dèmum glabratis externis ovalibus obtusis, interioribus lineari-oblongis. Flores rubri, stygmatibus divergentibns haud recurvis. Akenia (inmatura) striata, glabra nitidula, pappi sordide albi setis externis imberbibus, externis longè plumosis corollæ subæqualibus. Foliis distantibus araneosotomentosis mox (præsertim paginà superiori) glabrato-floccosis v. calvis argutè remotèque denticulatis, inferioribus lanceis acutissimis in petiolum alatum insidentibus, caulinis conformibus sessilibus subdecurrentibus, superioribus linearibus integris bracteiformibus corymbo brebioribus. Caulè angulato araneoso demum plabrato v. subfloccoso rubicundo 1 $^1/_2$—2 decim. longitudinis. Crescit in regione alpina superiori Pyr. centr. ubi ad tractum *Serranegra* dictum, inter *Castanesa* oppidulum et vallem de *Malibierno* situm, die 8.ª augusti mens. anni 1873 cl. Jacobus Pujol detexit. Reipsâ primæ hujus generis speciei (hucusque in Hispania nondum observati) fortunato inventori consecravi. Species, meo sensu, inter S. macrophyllam Saut. et S. depressam Gren. media. Prior recedit misamren squigi-gro-

natis obtusioribus pubescentibus at non villoso sericeis; stygmatibus recurvis; foliis basilaribus ovali-lanceolatis subdendatis, omnibus sinuato-dentatis, corymbo laxiore, anthodiis vulgo majoribus etc. S. depressa autem corymbo plurifloro densiori squamis obscurè marginatis pubescentibus acuminatis, interioribus villosissimis; floribus odoris; pappo interiori flexuoso corolla æquilongi; foliis latioribus apice abbreviatis non decurrentibus; caule pumilioni (4 ad 7 centim.) cum nostra confundi nequit. Alià a S. alpina vera (in monte Cenisio à beato Hugenin lecta) longiùs distat.

Hasta ahora ninguna Saussurea se habia observado en España, que yo sepa, ni en los Pirineos centrales aragoneses, catalanes y franceses. Comparada esta con las análogas de las localidades clásicas (excepto la *macrophylla* que solo conozco por las descripciones y por la lámina de Reichenbach hijo), es evidentemente distinta de todas ellas. Hé aquí, pues, otro hallazgo interesante que viene á enriquecer la lista de plantas notables que habíamos añadido como complemento del escrito de Introduccion á la Flora de Cataluña. Sin embargo, aunque al parecer distinta de las que ocupan las cimas de los Alpes, se acerca nuestra especie á la S. *macrophylla* que á su vez se aproxima á la S. *alpina*, var. *subdepressa* Rechb, quien ántes la habia llamado S. *depressa* Gren., sin embargo de ser bien distinta, segun reconoce más tarde, poniendo su figura en una lámina final bajo la fe de Reuter. Yo poseo la planta típica cogida en el monte Cenís por Huguenin, que me ha servido para establecer el diagnóstico diferencial. Tanto esta como la llamada S. *alpina* v. *subdepressa* existen en Heilgenblut, cogidas por Ruprecht. Posible es que

alli algunas formas intermedias se dén la mano con dichos tipos, y no considero imposible que algun dia se demuestre que nuestra planta y otras de las citadas derivan del tipo alpina, del cual se hayan ido emancipando al través de infinitas generaciones mediante las influencias locales.

Sea pues que, segun mi opinion, resulte especie nueva ó que, por concomitancia con formas derivadas de la alpina, pueda algun dia referirse á ésta, siempre será descubrimiento importante el de la planta de *Serranegra*.

Al fin está demostrado que la S. *alpina* es una de las especies de área discontínua, pues el tipo, á la vez que en la Siberia, más allá del círculo polar y en los Alpes piamonteses, sólo se sabe que exista en las montañas de Siberia y en los Carpatos del sistema aleman; es decir, en sitios recíprocamente distantes adonde ni la mano del hombre ni las aves podemos suponer que hayan llevado sus semillas, las cuales, por otra parte, no llegan á madurar casi nunca en la region glacial. Es verdad que las montañas de la Siberia por su poca elevacion (poco más de 1,700 metros, por término medio) apénas entran en plena region alpina; pero de los Karpatos el Lomnitzer penetra decididamente en la region alpina superior alcanzando la glacial. Los puntos extremos del área de habitacion de dicha Saussurea y de otras especies, que se encuentran en ellos y en los Pirineos, están separadas por un espacio de más de 500 leguas, y no siendo admisible el transporte de las semillas por medio de las causas actuales para explicar la presencia simultánea de idénticas estirpes en sitios tan lejanos y separados por cordilleras, rios y otros obstáculos, cuyas semillas, aun llegando á madurar, no son

apetecibles á las aves ni mucho ménos pueden haber sido transportadas exprofeso por el hombre á puntos inaccesibles ó cubiertos de nieves perpetuas, máxime no teniendo en ello el menor interés, dada además la inmensa dificultad de naturalizacion de las plantas en aquellas altitudes; despues de todo, preciso es acudir á la hipótesis de la pluralidad de centros primitivos de creacion ó de lo contrario á la accion de las causas dominantes en épocas geológicas anteriores. La primera teoría, aunque siguiendo la opinion razonada de eminentes naturalistas, es á mi ver admisible; no debe con todo considerarse exclusiva para darse razon de la creacion vegetal contemporánea y en nuestro caso la calificaremos de improbable ó cuando ménos de innecesaria, desde que los progresos de la geología han dejado entrever la influencia de otras causas para explicar el considerable alejamiento de las especies discontinuas. Efectivamente, si la presencia simultánea de especies fanerógamas en la Patagonia ó en las Maluinas y en la América septentrional, sin estaciones, intermedias (siendo así que éstas existen en dichos puntos y á la vez en la cordillera de los Andes) puede explicarse por cambios climatéricos debidos á nuevas erupciones de volcanes, levantamientos de llanuras vecinas, etc., que las hayan desterrado de la zona intermediaria; si podemos creer que las especies comunes hoy á las islas Británicas y al continente europeo debieron diseminarse durante la época en que no existió el brazo de Mar de la Mancha y si las especies propias de las islas y de las costas de la region mediterránea cabe suponer que se propagaron ántes de la ruptura del dique de Hércules, ó que en otros casos ha habido emersiones y submersiones de tierras, etc.; de la

misma manera podremos recurrir á razones análogas para explicarnos la presencia de tantas especies que á la vez vegetan en localidades apartadas, como los Pirineos, montañas del N. de Alemania, la Escandinavia, la Escocia y los países del Norte en general. Probablemente todas esas plantas datan de la época en que el Océano cubrió una parte de la Alemania y se extendia desde los Alpes y Urales á la Escocia y Labrador. La traslacion de semilllas desde las cimas á las playas por el deslizamiento de los ventisqueros, procedentes de las neveras y luego convertidas en masas flotantes al través de los mares, constituyó un medio poderoso de comunicacion durante una série de siglos, y no de otra suerte, sino á beneficio de tan numerosos y potentes vehículos se cree actualmente que se dispersarian en aquellas remotísimas edades por las playas y colinas de tan extenso litoral las especies de la Laponia, por ejemplo, que se encuentran á la vez en las cordilleras de la zona templada. Así, el *Thalictrum alpinum, Ranunculus glacialis* y otras 70 especies más que se apuntaron en la obrita citada, sin contar las celulares, habitan las sumidades del Norte de Europa, Alpes de Suiza y del Tirol y Pirineos, extendiéndose algunas á las cordilleras del Asia y de la América boreal. Para todas estas no hay necesidad de suponer pluralidad de creaciones que justifiquen su actual repeticion y aun profusion de habitaciones. ó al ménos puede afirmarse que la hipótesis de los orígenes múltiples no puede basarse en el hecho notable de las especies divorciadas.

No he tratado esta cuestion más que incidentalmente y sólo para demostrar la importancia de los estudios de las floras parciales para ilustrar las grandes cuestio-

nes relativas á la aparicion y sucesion en la tierra de los séres organizados. Si tratáramos este asunto de intento y filosóficamente, hubiéramos hecho notar la grandísima dificultad de representarse el orígen único de las especies y las razones hasta de autoridad que no la confirman á la manera que muchos lo han creido; bien que por otra parte, los recientes progresos de la geografía botánica y de la geología quitan casi toda su importancia á esta cuestion y la dan más al hecho demostrado de la aparicion sucesiva y de la conservacion de muchas especies al través de los cataclismos terrestres, para explicar la distribucion contemporánea de las especies vegetales.

Por lo demás, fuera del interés científico que inspiran las dos especies que acabo de circunstanciar á la Academia, es evidente que no carecen de interés las demás que he enunciado anteriormente, cuatro de las cuales, á saber: la *Rosa catalaunica* el *Thymus Ilerdensis*, la *Fritillaria Boissieri* y la *Eragrostis bryzoides*, he considerado y propongo como nuevas en el próximo Suplemento á los hombres de la ciencia para que decidan; debiendo ser la Academia la que ántes que nadie reciba los primeros ejemplares del mismo, juntamente con plantas preparadas de todas esas especies, como tribunal preferente en asunto de interés científico de su demarcacion ó sea de la flora catalana.

Pero el trabajo elaborado con materiales suministrados en gran parte por esa pléyada de naturalistas catalanes no circunscribe su interés, relacionado con la geografía botánica y con la fitografía, sólo por razon de las especies que hayamos podido añadir á las que publicamos ya en 1864, sino por multitud de otras que no constaba aun perteneciesen á la flora de Cataluña, y tambien por infinitas

localidades nuevas que estienden más el área de habitacion de determinadas estirpes, preparando así el conjunto de datos que á no dudarlo bastarán, si hay perseverancia, para emprender en un dia, quizás no muy lejano, la importante tarea de escribir una flora de Cataluña, digna de este nombre y del estado actual de la ciencia.

Uno de los más laboriosos consocios, el Dr. Tremols, es de los que han ofrecido mayor contingente de especies y localidades de gran parte del país, despues de Vayreda, logrando encontrar plantas muy notables en una circunscripcion que nunca pude visitar, cual es Cadaqués, patria de dicho señor académico, ó mejor el espacio de costa que limita superiormente el golfo de Rosas, Cabo Nordfeo y Cabo de Creus hasta la Selva y más arriba en direccion del Cabo de Cervera. En el Suplemento se verán anotadas todas esas especies entre ellas dos preciosas eteógamas y un *Iris* encontrado en el Cabo Nordfeo, del que doy la descripcion para que se juzgue si acierto ó no en el diagnóstico, algo difícil. Yo lo creo el *Iris pumila* var. *lutea* Rchb; pero si hubiese de resultar nuevo, debiera llevar el nombre de dicho señor en recompensa de su solícito afan de explorar y de recolectar, habiendo logrado reunir, por medio de cambios, la coleccion quizá más numerosa y más artísticamente preparada que existe entre nosotros.

D. Manuel Compañó, ingeniero de montes y académico corresponsal electo, se ha distinguido como observador de las regiones en que, por razon de su destino forestal, ha debido recorrer, recogiendo en consecuencia centenares de especies, entre los cuales las hay interesantes bajo el aspecto geográfico botánico, muchas de las cuales no constan aun en el catálogo de 1864. Tambien el Sr. Masferrer, del cuer-

po de Sanidad militar, residente hoy en Santa Cruz de Tenerife, el Sr. Montserrat académico residente electo y otros, de que se hace mencion en el opúsculo que va á aparecer y por tanto omito aquí, merecen especialísima mencion.

No faltan, pues, como decia al principio, personas que, sólo por amor á la ciencia, todavía se dedican á ella sin más estímulo que el afan de saber. Pero ¿qué valen ni qué significan los esfuerzos aislados de unos pocos, por muy laudables que sean, al lado de ese movimiento imponente de tantas legiones de sabios de casi todas las naciones, estimulados y protegidos por los Gobiernos? Libros y periódicos técnicos que por millares publica incesantemente la prensa extranjera son una prueba de esa exuberante produccion de obras del entendimiento, de esa febril actividad con que viene á sorprendernos en nuestra atonía á cada paso un nuevo descubrimiento, una invencion, un perfeccionamiento, una moderna teoría ó un nuevo sistema en las distintas ramas del saber humano. Por milagro se lee un nombre español entre esa brillante cohorte; los catálogos de obras nuevas casi nunca registran el de una produccion española, y tan acostumbrados estamos á ello, que no ya en los centros profanos, sino en las academias, en las escuelas y en todas las reuniones literarias nos damos cuenta de los adelantos llevados á cabo por autores extranjeros, nos hacemos eco de opiniones extranjeras, invocamos autoridades extranjeras, en una palabra los nombres que se citan suelen ir siempre precedidos de la inicial M., que es el tratamiento que hemos convenido en dar á todo personaje que no haya nacido en nuestra tierra, sea ó no sea francés.....

No he olvidado, sin embargo, que se cuentan excepciones honrosísimas que yo respeto y acato, como de ello nos suelen dar testimonio varios Centros científicos del Reino en progresion creciente.

Mayo de 1877.

RESEÑA

DE LA

TRICHINA SPIRALIS

leida en la Academia, en la sesion del 13 de Febrero,

por el académico numerario

DR. D. ANTONIO SANCHEZ COMENDADOR.

Señores:

La circunstancia de presentar esta noche á la Academia algunos ejemplares de carne de cerdo triquinada me proporciona la ocasion de tener el honor de leer la presente reseña de la *Trichina spiralis*.

Nada puedo añadir á lo que acerca de ella han descubierto y publicado eminentes helmintólogos, que se han dedicado con especialidad á su estudio; nada, tampoco, que haya dejado de decirse en las importantes conferencias dadas recientemente por personas de acreditada reputacion

científica, con objeto de ilustrar al público sobre este terrible parásito y la enfermedad que ocasiona. Me propongo tan sólo manifestar en un breve resúmen lo que se sabe acerca de la Historia Natural del sér que, por desgracia, quiere compartir con la Filoxera el triste privilegio de llamar entre nosotros la atencion general. Parece, sin embargo, que ha de ser más fácil hallar medios para combatir á este nuevo enemigo, y sobre todo lo es, el evitar sus funestos ataques, con sólo privarse del uso de carne que lo contenga; pero no por eso dejarian de ser muy perjudiciales los resultados de su desarrollo excesivo en el ganado de cerda si se atiende á las considerables pérdidas que acarrearía en cuanto á este ramo pecuario y al comercio é industrias con él relacionados.

La *Trichina spiralis*, Owen, corresponde á la clase de los *Entozoos;* clase compuesta de animales anillados, que la mayor parte viven parásitos en el interior de otros de organizacion superior á la suya. El modo de nacer y desarrollarse estos séres dentro de otros ha sido un misterio inexplicable hasta nuestro siglo. Se creyó que eran efecto de generacion espontánea, se admitió tambien que sus huevos eran trasmitidos, por los animales que los albergaban, de padres á hijos, propagándose así de una generacion á otra; pero estas y otras opiniones insostenibles ante lo que los hechos demostraban las más veces, han quedado completamente olvidadas desde que observaciones directas, y experiencias que no dejan lugar á duda alguna, han demostrado las condiciones que rigen al desarrollo del mayor número de especies conocidas y las fases sucesivas por que pasan antes de llegar á su estado adulto.

Estos séres singulares al salir del huevo no suelen pare-

cerse á sus padres; en su forma primera carecen de órganos sexuales, y si tienen entonces la facultad de reproducirse lo verifican por *escisiparidad* ó division de partes ó por *gemmacion*, de un modo análogo á lo que vemos en la produccion de las yemas de los vegetales. Cuando han dado lugar así á una nueva generacion de individuos, ya semejantes á ellos mismos, ya diferentes, perecen y sus descendientes, sea trasformándose, sea por desarrollo de yemas, forman séres sexuados que se parecen á los que produjeron los huevos. Resulta así una série no interrumpida de generaciones, ágamas unas, sexuadas otras, alternando de modo que cualquiera de ellas no se parece á la que la precede ni á la que la sigue, y la forma adulta no se presenta sino despues de cierto número de generaciones ágamas, variable segun los diferentes casos. Esto constituye la generacion alternante ó *digénesis*, de la que ofrecen numerosos ejemplos, además de los entozoos, otros grupos de séres de organizacion inferior correspondientes tanto al reino animal como al vegetal.

Una particularidad muy digna de atencion respecto al desarrollo de los entozoos es, que para pasar de una forma á otra ó para adquirir los órganos sexuales, necesitan cambiar de medio; tal especie, por ejemplo, que vive en estado ágamo en el tejido muscular de un animal, no puede convertirse en sexuada sino en el estómago de otro diferente, y esto es lo que sucede precisamente con la triquina.

Se observan, sin embargo, notables diferencias en estos séres, tanto respecto á su organizacion interior, cuanto en lo relativo á su forma, á la union ó separacion de los sexos y á otras circunstancias que ofrecen caractéres importantes

para establecer grupos con ellos, que son considerados como órdenes por algunos naturalistas; pero que otros elevan á la categoria de clases, admitiendo el tipo de los gusanos ó helmintos. A uno de esos grupos, llamado de los *Nematoides* (1), en el que están comprendidos los *Ascaris* y *Oxyuris* ó lombrices intestinales, los *Strongylus* y *Filaria*, que viven en ciertas vísceras ó se alojan debajo de la piel, los *Frichocephalus*, que habitan en el tubo digestivo y otros, la mayor parte parásitos del hombre ó de diversos animales, corresponde el género *Trichina*. Todos ellos tienen el cuerpo cilíndrico, largo y delgado; bajo su piel hay una capa de fibras musculares y están provistos de una cavidad visceral. La boca está en un extremo del cuerpo y el ano en el opuesto. Los sexos son distintos; el macho es generalmente menor quela hembra y tiene los órganos sexuales en el ano ó cerca de él, y la hembra tiene la vulva situada delante del ano y más ó ménos aproximada á la cabeza.

Tal es el sitio que la triquina ocupa en el reino animal y tal su parentesco.

Su existencia fué completamente ignorada hasta el año 1822, en que Tiedemman la vislumbró, encontrando algunos quistes; Hilton y Wormald, en 1833, los hallaron tambien; pero pasó todavía inadvertido el gusano que los habitaba, hasta que Paget, sospechando que dichos quistes podian contener entozoos, sometió al exámen de Richard Owen algunos pedazos de músculos afectados. Owen los estudió, descubrió el animal y en 1835 le dió á conocer denominándole *Trichina spiralis* (2). Sin embargo, su desarrollo

(1) De νῆμα, hilo y εἶδος, forma.
(2) De θρίξ, pelo.

y modo de vivir no quedaron bien esclarecidos hasta algunos años despues, á consecuencia de los estudios hechos sobre este parásito y sobre la enfermedad que ocasiona en el hombre por Wirchow, en Berlin; por Leuckart, en Giessen; por Herbst, Leidy y otros naturalistas y médicos en Alemania y Francia.

Es la triquina un pequeñísimo gusano filiforme, cuya longitud, ínterin está alojado en el tejido muscular, apénas llega á un milímetro; su piel es trasparente, estriada al través; la extremidad anterior de su cuerpo, en donde está situada la boca, es adelgazada, y la posterior, ocupada por el ano, es un poco más gruesa y redondeada. En este estado no tiene órganos sexuales y se la halla á veces libre y vagando por entre las fibras musculares, pero al fin se fija y concluye casi siempre por enquistarse. En el punto en que se establece, las fibras musculares pierden su estructura, desaparecen sus estrías, se vuelven granulosas, la membrana ó sarcolema que envuelve los hacecillos se dilata y forma una cavidad elíptica en donde queda encerrado el gusano, que se arrolla entonces en espiral. Al rededor de su cuerpo se concreta la sustancia granulosa y queda formado un quiste oblongo, adelgazado en sus extremos y engrosado en el medio; trasparente al principio; pero que despues se vuelve opaco, porque se incrusta de sustancia caliza. Queda, pues, encerrada la triquina en una bolsita de doble pared, cuyo tamaño es menor que la cabeza de un alfiler, y parece un granito de arena, que no es difícil percibir á simple vista entre las fibras rojas del músculo. A veces un quiste aloja dos individuos. Así encerrada vive mucho tiempo; pero muy á la larga termina por cretificarse lo mismo que el envoltorio que la cubre ó perece invadida por la grasa.

Durante esta fase de su vida carece de órganos sexuales, y únicamente los adquiere cuando, introducidos los quistes en el estómago de un animal vivo, obra el jugo gástrico sobre sus paredes, las destruye y queda libre el animal, pasando luego al intestino. Esto es lo que sucede cuando se come carne triquinada; desembarazada la triquina por la accion de los jugos digestivos de las cubiertas que la aprisionaban, recobra su movilidad, crece y llega al estado adulto, desarrollándose en ella los órganos generadores, que se abren en el macho al lado del ano, entre dos apéndices cónicos y en la hembra en el tercio anterior de su cuerpo. Los machos no pasan mucho, en su crecimiento, de un milímetro; las hembras, que son siempre en mayor número que los machos, llegan á adquirir tres ó cuatro milímetros de largo. Dos dias, á lo más, les bastan para verificar esta evolucion. En seguida se efectúa la reunion de los sexos, y cuatro ó seis dias despues, las hembras, dotadas de gran fecundidad, producen un sin número de embriones que expulsan por la vulva con la forma ya de gusanillos. Los machos mueren despues de la cópula, y las hembras despues del nacimiento de su progenie, se destruyen en el intestino y no se encuentra vestigio de ellos en las heces. Las jóvenes triquinas, inmediatamente que han salido del cuerpo de su madre, emprenden la emigracion atravesando la pared intestinal y dirigiéndose al través del organismo van á distribuirse en los músculos de la vida de relacion, prefiriendo los superficiales á los profundos, y acudiendo en gran número á las paredes de las cavidades torácica y abdominal. Establecidas en los músculos, concluyen por enquistarse; pero desde que empieza su invasion hasta que llega este punto pasan

cuatro ó cinco semanas. El paso de las triquinas al través de la pared intestinal se marca por desórdenes considerables en el organismo; es el periodo de mayor peligro para la vida del animal que ha tenido la desgracia de dar albergue en su cuerpo á tan extraños huéspedes. Se produce una inflamacion intestinal, con formacion de falsas membranas, acompañada de una peritonitis más ó ménos intensa. Si las triquinas son numerosas, los trastornos que provocan pueden producir la muerte; no siendo de extrañar que esta ocurra con frecuencia en el hombre, en casos de triquinizacion; porque en algunos cerdos se han contado hasta 10,000 quistes por gramo de carne.

Se ha encontrado este parásito en el cerdo, el jabalí; en las ratas, ratones y otros roedores y en animales carnívoros.

En el hombre se desarrolla á consecuencia de la ingestion de carne triquinada cruda ó mal cocida, y como precisamente la de cerdo es comida con frecuencia en ese estado, de ahí resulta que todas las observaciones hechas en casos de triquinosis hayan demostrado que ésta ha sido determinada por haber comido jamon crudo, embutidos, ó carne poco cocida.

Antes de haber fijado la atencion sobre este sér, era difícil explicar los accidentes producidos por la alimentacion con la carne de cerdo, y en Alemania, donde hace tiempo que dichos accidentes se han observado con mucha frecuencia, se atribuyeron á un principio orgánico venenoso que creian capaz de desarrollarse en los jamones, salchichones y embutidos (1).

(1) Se llegó hasta á dar nombre á ese supuesto principio y se le denominó *Allantotoxicon*, que significa veneno de salchichas.

Las triquinas resisten, sin morir á la putrefaccion de la carne en que están alojadas; Rodet las encontró vivas en un conejo muerto hacia siete dias, y cuyas carnes, que habian sido expuestas á una temperatura elevada, caían en delicuescencia. Resisten tambien mucho tiempo á la accion de cuerpos de propiedades muy enérgicas y aun venenosas. El aceite de olivas, la benzina y la sal comun son las sustancias que, al parecer, las matan con más prontitud. Una temperatura superior á 75° es el medio más seguro de matarlas, así es que la carne triquinada, bien cocida no ofrece peligro. Se asegura tambien que mueren en los jamones bien salados y bien ahumados durante muchos dias; pero hay que tener presente que los jamones parecen, á veces, ahumados sin estarlo, porque en algunas partes, á fin de que conserven mejor el color rojo de su carne, los barnizan con líquidos empireumáticos en vez de ahumarlos.

Los cerdos cargados de triquinas no presentan síntomas bien marcados para que sea fácil conocerlos; la existencia de estos parásitos en ellos se atribuye á que devoran ratas, ratones y restos cadavéricos de animales que los abrigan con frecuencia. Algunas observaciones han dado por resultado que de cada 100 ratas, 5 ó 6 contienen triquinas, y no manifiestan señales de incomodidad aunque las contengan en gran número, esto mismo explica que la triquizacion sea frecuente en los gatos.

En las regiones del norte y del este de Alemania es donde los cerdos están con mucha frecuencia triquinados y en donde han ocurrido mayor número de casos de triquinosis, por ser tambien allí muy general el uso de comer la carne cruda ó poco ménos. No son tampoco raros en la América del Norte; segun un informe de la Academia de Chicago se

han encontrado 28 cerdos triquinados, de 1400, ó sea 1 por cada 50.

Es sabido que en muchos puntos de Alemania los gobiernos han intervenido obligando á ejercer una activa vigilancia sobre el estado de las carnes de cerdo destinadas al mercado. En algunas poblaciones de Prusia, á fin de excitar el celo de los inspectores, dan una prima de 15 á 30 marcos al que descubra un cerdo triquinado, y en varias otras la observacion está confiada á mujeres; porque se pretende que son más observadoras y exactas en esto que los hombres.

La primera vez que en España se hizo público algo referente á la Triquina, fué en Abril de 1865, en que el periódico *La Agricultura,* escrito en Madrid, dió á luz un artículo sobre enfermedades de los cerdos, y hablando de la ocasionada por la Triquina, dice:

«Esta enfermedad es de reciente descubrimiento y todavía poco conocida en Europa. En Alemania se la da mucha importancia y se la considera como motivo para no poner á la venta carne de cerdo. En 1863 falleció en el hospital de Dresde una mujer con síntomas inexplicables; hízose la autopsia y el microscopio descubrió un hormiguero de triquinas entre sus intersticios musculares. Ocurrieron despues muchos más casos que terminaron por la muerte, exaltando la imaginacion pública al extremo de crear universalmente abstencion voluntaria de la carne porcina. Fué necesario entregar á los inspectores de carnes en las plazas, microscopios con que descubrir las triquinas reprobar las que tenian y sellar las sanas con un rótulo que decía: (*frei trichinen*), *exenta de triquinas*. Con esta credencial aparecian en las tablas para su venta.» Este ar-

tículo fué copiado por el *Eco de la Ganadería* y extractado y comentado por la *Revista mataronesa* de 23 de Abril del mismo año.

Afortunadamente los casos de triquinosis ocurridos y averiguados en España han sido raros: sin embargo todos recordamos el triste suceso acaecido hace muy pocos años en Villar del Arzobispo donde murieron once personas á consecuencia de haber comido carne de un cerdo infestado de triquinas.

El reciente descubrimiento de algunas reses triquinadas, así en Barcelona como en algunas otras poblaciones de España, es justo motivo de alarma contra el uso de carnes de cerdo que no hayan sido debidamente inspeccionadas.

RESÚMEN

DE LAS

SESIONES DE LA ACADEMIA

desde el 14 de Octubre de 1876 á igual dia de 1877.

1876.

Octubre 14. — Sesion solemne y discurso inaugural del Dr. D. Jaime Arbós, presbítero y académico de número, sobre el tema: *La Cosmogonía de Moisés ante la ciencia.*

— 23. — Tomaron posesion los señores académicos elegidos para desempeñar los oficios durante el bienio de 1876 á 1878. —El académico Sr. Mundi pide la vénia para proseguir sus lecciones sobre el *Complemento de la Geometría analítica* empezadas en el año anterior.—Se acuerda crear un Museo catalan de objetos de historia Natural.

1877.

Enero. . 18. — Se propone la admision de varios señores para llenar las vacantes de académicos numerarios.

Abril. . 19. — Recepcion del académico numerario electo para la seccion de Artes, D. Angel Fatjó y Bartra, que leyó una *Reseña del procedimiento con que se graba á la punta y al agua-tinta.*—Se propone la admision de varios señores para académicos numerarios y correspondientes.—Se lee la memoria del académico correspondiente D. Francisco Feliu y Vegués sobre *Fuerzas centrales y sus leyes.*—Se confirma oficialmente la noticia de haber sido premiada la Academia en la Exposicion de Filadelfia.

Mayo . . 3. — El académico de número D. Federico Trémols lee una memoria sobre la *Teoría de la nitrificacion.*—Se propone la admision de varios señores para académicos correspondientes.

— 17. — Lectura de una memoria sobre las *Tentativas hechas para establecer en España la industria del yodo y noticia de algunas reacciones que pueden contribuir á este propósito,* por el académico de número D. José Ramon de Luanco. —Acuerda la Academia que este trabajo se imprima en sus Memorias y que se repita su lectura, acompañada de experimentos, en sesion pública convocada al intento.— Se propone la admision de varios señores para académicos numerarios.

Junio. . . 7. — Lectura de una memoria del académico exento, D Antonio Cipriano Costa, titulada: *Nuevos datos sobre la Flora de Cataluña.*—La Academia acuerda que se imprima en sus Memorias.

— 21. — Lectura de una memoria del académico de número de la seccion de Artes, D. José Masriera, sobre la *Necesidad de vulgarizar los estudios elementales de Estética y consideraciones generales sobre el estilo.*—Se autoriza á la Junta de gobierno para realizar el proyecto de alquilar una parte del jardin y los pisos bajos del edificio.

— 24. — Tuvo lugar la sesion pública acordada en la del 17 de mayo.

Julio. . . 5. — Se leyó una memoria presentada por el académico de número de la seccion de Historia natural, D. Francisco Lopez de Sancho, sobre *Formacion de la tierra vegetal.*

Octubre 13. — Recepcion del académico numerario electo para la seccion de ciencias físico-matemáticas, D. Francisco de Paula Rojas, que leyó la primera parte de una memoria titulada: *El problema físico y el problema químico se resolverán en el mecánico.*

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES DE BARCELONA.

Oficios para el bienio de 1876 á 1878

JUNTA DE GOBIERNO.

Presidente.	D. Julian Casaña y Leonardo.
Vice-Presidente.	D. Lucas Echeverría y Ugarte.
Secretario general.	D. Cárlos Ferrer y Mitayna.
Vice-Secretario general. . .	D. Santiago Mundi y Giró.
Contador.	D. Lorenzo Trauque y Cassi.
Tesorero.	D. Francisco Dunand y Sicre.
Conservador.	D. Santiago A. Saura.
Archivero-bibliotecario. . . .	D. José R. de Luanco.
Director de la seccion de ciencias físico-matemáticas. . .	D Andrés Giró y Aranols.
Director de la de ciencias físico-químicas.	D. Ramon de Manjarrés y Bofarull.
Director de la de Historia Natural	D. Antonio C. Costa.
Director de la de Artes. . .	D. José O. Mestres y Esplugas.

JUNTA DE CONSERVACION.

Conservador, *Director*; Encargados de gabinete, *uno de cada seccion*; y Archivero-bibliotecario.

COMISION DE CORRECCION DE ESTILO.

Los Sres. D. Antonio Rave, D. José R. de Luanco y D. Santiago A. Saura.

ACADÉMICOS NUMERARIOS.

Seccion de ciencias físico-matemáticas.

Director, D. Andrés Giró.

Secretario, D. Claudio Mimó.

Encargado del gabinete, D. Conrado Sintas.

10. D. Francisco Claret y Barrera.—13. D. Andrés Giró y Aranols. —16. D. Lorenzo Trauque y Cassi.—20. D. José Giró y Romá.—24. D. Joaquin Bonet y Viñals.—26. D. José M. Rodriguez Carballo.—28. D. Santiago Mundi y Giró.—39. D. Ignacio Sanchez Solís, excedente. 41. D. José Tos y Feitto.—48. D. Conrado Sintas y Orfila.—49. Don Claudio Mimó y Caba.

Seccion de ciencias físico-químicas.

Director, D. Ramon de Manjarrés.

Secretario, D. Eusebio Fortuny.

Encargado del gabinete, D. Federico Trémols.

1. D. Francisco Paradaltas y Pintó, exento.—2. D. Félix M. Falguera, exento.—4. D. Francisco Bonet y Bonfill.—5. D. Antonio Rave y Bergnes.—6. D. Francisco Domenech y Maranges.—14. D. Julian Casaña y Leonardo.—15. D. Eusebio Fortuny y Raurés.—17. D. Lucas Echeverría y Ugarte.—18. D. Federico Trémols y Borrell.—21. D. Nar-

ciso Carbó y de Aloy.—27. D. Ramon de Manjarrés y Bofarull.—31. D. José R. de Luanco.—34. D. Ramon Codina y Länglin.—35. D. José Vallhonesta y Vendrell.—40. D. Jaime Arbós y Tor.

Seccion de Historia Natural.

Director, D. Antonio C. Costa.

Secretario, D. Joaquin M. Salvañá.

Encargado del gabinete, D. Manuel Mir.

8. D. Antonio Sanchez Comendador.—9. D. Antonio Cipriano Costa, exento.—12. D. Fructuoso Plans y Pujol.—25. D. Cárlos Ferrer y Mitayna.—29. D. Francisco Lopez de Sancho y Manzanares.—30. Don Juan Texidor y Cos.—32. D. Luis Justo y Villanueva.—36. D. Santiago A. Saura.—37. D. José Planellas y Giralt.—38. D. Francisco de Paula Vidal y Rosselló.—43. D. Manuel Mir y Navarro.—44. D. Raimundo Jordá, excedente.—47. D. Miguel Maisterra y Prieto, excedente.—50. D. Francisco de A. Arola.—51. D. Joaquin M. Salvañá y Comas.

Seccion de Artes.

Director, D. José O. Mestres.

Secretario, D. Juan Roig.

Encargado del gabinete, D. Jaime Serra.

3. D. José Forés y Roquer.—7. D. Francisco Dunand y Sicre.—11. D. José O. Mestres y Esplugas, exento.—19. D. Jerónimo Zanné y Oliver.—22. D. Miguel Fluyxench y Trill.—23. D. Andrés Aleu y Texidó.—33. D. Pelegrin Clavé y Roqué.—42. D. Jaime Serra y Gibert.—45. D. Juan Roig y Solé.—46. D. José Masriera y Manovens.—52. D. Tomás J. Dalmau y García.

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

nombrados desde 1.º de Julio de 1877 hasta la fecha

Seccion de ciencias físico-químicas.

D. Manuel Saenz Diez; 30 de Mayo de 1876, Madrid.

Seccion de Historia natural.

D. José J. Landerer; 2 de Julio de 1875, Tortosa.

Barcelona 1.º de Enero de 1877.

NOTICIAS

PARA LA

HISTORIA DE LA ACADEMIA [1]

DISCURSOS Y MEMORIAS LEIDOS EN LA CONFERENCIA FÍSICA Y REAL CONFERENCIA FÍSICA, PRECURSORAS DE LA ACADEMIA.

Conferencia física.

1764.

ENERO. . 18.—Discurso leido por el Dr. D. Francisco Subirás en la primera reunion de la Conferencia.

Real Conferencia física.

1766.

ABRIL. . 30.—Oracion gratulatoria al Rey, por D. Francisco Dusay *.

JUNIO. . . 11.—Disertacion sobre un fenómeno celeste observado en Barcelona en la noche del dia 2 de este mes, por D. Juan Antonio Desvalls.

---

(1) En las sesiones de la Conferencia física y Real Conferencia física habia la costumbre de disertar verbalmente, y son muy escasos los trabajos escritos.

El (*) indica las memorias que no existen en el Archivo.

1767.

Julio. . . 29.—Disertacion sobre el espíritu filosófico, por el Dr. D. José Francisco Camps *.

1768.

Octubre. . 5.—Relacion de las operaciones que hicieron en la mina de carbon de Isona, el dia 27 de Setiembre, los conferentes Fr. Francisco Llobet y D. Juan Antonio Desvalls.—Memoria escrita por los mismos.

1769.

Mayo.. . 17.—Descripcion de la sembradera de mano del Abate Sumille, traducida del francés por D. José Navarro.

Noviembre 3.—Disertacion sobre la Aurora boreal observada el 24 de Octubre próximo, por D. Pablo Balmas.

Noviembre 8.—Adiciones á la Disertacion antecedente.

1770.

Marzo.. . 7.—Disertacion del cotejo de los arados catalan y extranjero, por D. José Navarro *.

Junio.. . 27.—Memoria sobre la figura natural y mecanismo del gusano de la seda, por D. José Comes.

Sin fecha.. .—Dictámen sobre el fomento de la cria de ganados en Cataluña.

DISCURSOS Y MEMORIAS

LEIDOS EN LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770.

1771

Mayo. . . 1.—Memoria sobre el modo de criar las abejas por D. José Comes*.

Julio.. . . 10.—Memoria sobre la materia sustancial del nitro y modo de prepararle para la composicion de la pólvora, por D. José Comes*.

Noviembre 13.—Memoria sobre la causa que motiva el que sean saladas las aguas del mar y qué produce la sal marina por D. José Comes*.

1772.

Abril. . . 1.—Discurso sobre Botánica, oracion gratulatoria por el Dr. D. Benito Paltór.

Octubre. . 21.—Disertacion sobre las utilidades y uso del *colzat*, planta de que se saca un aceite muy bueno, por el Dr. Navarro.

Diciembre. 15.—Memoria sobre una nueva especie de quina conocida con el nombre de quina *cunaurima* de Guayana, por D. Benito Paltór y Fitér.

1773.

Sobre la cochinilla. Informe de D. Juan Pablo Canals con la contestacion dada por la Academia.

1775.

Enero. . . 25.—Memoria sobre el modo de formarse la lluvia y la causa física por qué deja de llover en algunos países de nuestro globo, por D. José Comes.

1777.

Mayo.. . . 14.—Memoria sobre el bálsamo de Copaiva, por el Dr. don Benito Paltór*.

Noviembre. 12.—Memoria sobre el mejor modo de hacer y conservar el vino, por D. José Navarro*.

1778.

Junio. . . 17.—Memoria sobre uniformidad de medidas de áridos por D. José Subirás y Barra.

Octubre. . 14.—Arte de montea y cortes de cantería por D. José Subirás y Barra.

1779.

Noviembre 24.—Modo de hallar el centro de gravedad de las líneas, superficies planas ó curvas y de los sólidos, por D. José Subirás y Barra.

1780.

Enero. . . 11.—Memoria sobre la montaña de Monjuich, por D. José Comes*.

Abril. . . 12.—Memoria sobre la fábrica del nitro, por D. José Mollar (padre).

Octubre. . 11.—Disertacion sobre el método fácil y expedito de medir y calcular la superficie de los campos y tierras, por D. José Subirás y Barra.

1781.

Octubre. . 12.—Cálculo del empuje de las bóvedas, por D. José Subirás y Barra.

1783.

Mayo. . . . 14.—Accion de los arcos y bóvedas sobre los piés derechos, por D José Subirás y Barra.

Junio. . . . 11.—Disertacion sobre los terremotos, por el Marqués de Alfarrás.

1784.

Abril. . . . 14.—Memoria sobre gasto y conduccion de aguas, por D. José Subirás y Barra.

1785.

Abril. . . . 13.—Memoria sobre el movimiento del agua en los canales, por D. José Subirás y Barra.

Octubre.. . 26.—Memoria sobre la cantidad de agua que pasa por la seccion de un canal, por D. José Subirás y Barra.

1786.

Febrero.. . 8.—Memoria sobre la aplicacion de las fuerzas centrales, por el Marqués de Alfarrás.

Febrero.. . 22.—Informe sobre el carbon de piedra de Tárraga.

Abril. . . . 5.—Memoria sobre el tártaro emético, por D. José Mollar*.

Julio. . . . 5.—Memoria sobre el carbon de piedra, por D. José Comes.

Octubre.. . 28.—Memoria sobre los caractéres y propiedades de la yerba medicinal, llamada *Arnica de los montes*, por D. Antonio Sala.

Diciembre. 20.—Memoria sobre las salinas de Cardona, por D. José Comes*.

1787.

Enero.. . . 10.—Informe sobre la siembra de una yerba propia para prados artificiales*.

Enero.. . . 24.—Memoria sobre algunas producciones que resultan de la combinacion de varias sustancias aeriformes, por D. Antonio Martí y Franqués*.

Febrero.. . 28.—Memoria sobre el cálculo de fuerza de las máquinas, por D. José Subirás y Barra.

Marzo.. . . 28. Informe sobre los perjuicios que puede ocasionar á la salud pública el uso de los granos y semillas que se con-

sumen para el sustento del hombre á poco tiempo de haberse cogido, por D. José Ignacio Mollar*.

Abril. . . . 11.—Memoria sobre el estado actual de la agricultura en Cataluña y medios de mejorarle, por D. Manuel Barba y Roca.

Abril. . . . 25.—Memoria sobre los ametistos *(sic)* de la montaña de Monseny, por D. Juan Antonio de Fivaller.

Mayo. . . . 9.—Disertacion sobre la antigüedad, progresos y utilidad de la Botánica, por D. Francisco Morer.

Junio. . . . 6.—Memoria sobre puntos de metalurgia, por D. Francisco Dusay y Marí*.

Junio. . . . 20.—Disertacion sobre el rozamiento de los cuerpos en general, por el Marqués de Alfarrás.

Julio. . . . 11.—Memoria sobre las ventajas y utilidades del cultivo y uso de las patatas, por el Dr. D. Mariano Oliveras*.

Octubre. . . 10.—Memoria sobre el aire vital de las plantas, por D. Antonio Martí y Franqués*.

Octubre. . . 24.—Memoria sobre el conocimiento de los vegetales, por D. Antonio Sala.

Noviembre. 17.—Memoria dirigida á manifestar los perjuicios que resultan de la variedad en las medidas de áridos, que se usan en este Principado, y proponer la figura y dimensiones de una medida uniforme, por D. José Subirás y Barra.

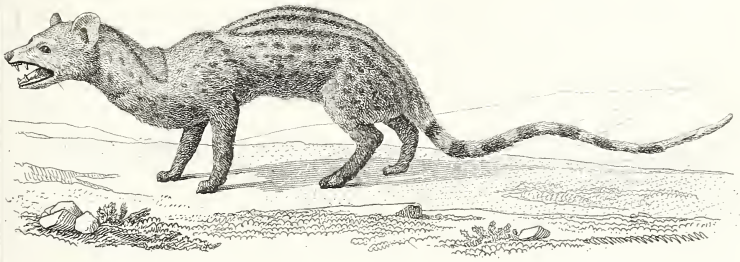
Noviembre. 21.—Disertacion sobre el modo de hacer el vino y asegurar su conservacion, por D. José Navarro.

Diciembre.. 5.—Disertacion que contiene la descripcion y usos del micrómetro inventado por Juan Dollon, con algunas noticias y descubrimiento de los demás micrómetros, por el Dr. D. Francisco Bell*.

Diciembre.. 19.—Disertacion sobre el modo cómo se produce la sal en la montaña de Cardona, por D. José Comes.

21 NOV 1885

Fig. 1.ª



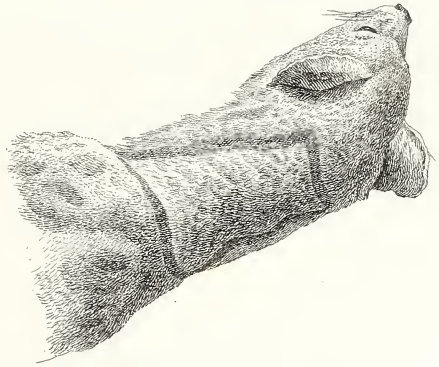


Fig. 2.ª

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Se venden los números de estas Memorias en la portería de la Academia, Rambla de Estudios, n.° 3, y en la librería de D. Alvaro Verdaguer.

Precio de cada número 4 rs.

S 1005.
21 NOV 1933

MEMORIAS

DE

LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA.

(SEGUNDA ÉPOCA.)

Tomo I.

N.º 5.º

BARCELONA.
IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,
pasaje Fortuny (antigua Universidad)
1881.

INVESTIGACIONES

SOBRE LOS

SISTEMAS POLARES:

Nota leida en la **Real Academia de Ciencias naturales y Artes,**

por el académico numerario

D. ANGEL DEL ROMERO.

Los adelantos del Algebra moderna son realmente admirables. Todos los que por inclinacion ó deber los estudian, saben que la analítica Cartesiana está en dias de ser reemplazada, ó por lo ménos notablemente completada, por los trabajos de Salmon, Heess, Clebsch, donde el análisis combinatorio y el principio generalizador campean y se desarrollan mútuamente.

Sorprenden no ménos los resultados obtenidos en otras aplicaciones del cálculo analítico, que, hasta hace medio siglo, era la marcha única adoptada en las aplicaciones varias á las ciencias físico-matemáticas.

Al lado de este progreso, y como paralelamente á él, se

observa el de los estudios geométricos, basados en el principio de continuidad y en el sistema exclusivo del raciocinio puro, cuya fecundidad es de tal naturaleza, que ha dado lugar á la creacion de nuevos procedimientos estáticos.

Séame permitido llamar la atencion acerca de estos medios poderosos de investigacion, por desgracia poco cultivados hasta el dia en nuestro pais. Poco habrá de mi caudal: Staudt, Reye, Schröter, Poncelet, Chasles, Cremona y Favaro son las fuentes á donde he acudido para condensar estas observaciones.

Algunas concepciones nuevas, desenvueltas por Cremona, en sus lecciones de Grafo-estática, el exámen del sistema polar de los momentos de inercia de varias fuerzas paralelas, dirigidas en el mismo ú opuesto sentido, cuyo desarrollo geo-mecánico dá á conocer muy sencillamente las propiedades principales de las cónicas de momentos nulos, ó de los constantes de las cónicas de inércia y de la central, dan importancia creciente al estudio de los sistemas polares en general, bajo el punto de vista geométrico.

Separar y agrupar el conjunto de las propiedades que, establecidas por la síntesis, son independientes de toda consideracion mecánica, y que por esta causa podrán tener aplicacion, no sólo á la teoría de los momentos, sino á cuestiones de naturaleza distinta, es el objeto especial de esta nota, cuyo interés estriba en obtener resultados geométricos, á los cuales, segun mis noticias, no se ha llegado por la via analítica. A pesar de su naturaleza elemental merecen, en mi concepto, la atencion de la Academia, por sí mismos, y por las aplicaciones de que son suceptibles.

I.

PRELIMINARES.

Dos planos π y π' se hallan en posicion involutiva y constituyen un sistema polar Σ si están superpuestos de modo que á los vértices de un triángulo ABC, considerados como puntos de uno de ellos, correspondan los lados opuestos mirados como rectas en el otro; un punto cualesquiera P de Σ corresponde *doblemente* á una recta determinada p del mismo sistema Σ lo cual significa que P considerado como perteneciente á π ó á π', tiene siempre por correspondientes en π ó π' á la recta p. A los elementos P y p correspondientes en el sistema Σ los llamaremos antipolo y antipolar.

Sabido es, que si un punto se halla situado sobre su antipolar, y por consecuencia, si á una recta corresponde su antipolo, es decir, si estos elementos están unidos, el sistema polar tiene una cónica directriz D, que es á la vez el lugar geométrico de los puntos unidos y la envolvente de las rectas unidas, y que se corresponde á sí misma, es decir, que coincide con su antipolar.

Siempre que exista la directriz D, el sistema polar—conjunto de los puntos de Σ y de las rectas antipolares correspondientes—no es otra cosa que el sistema recíproco ordinario de Poncelet, relativo á la cónica fundamental D.

Por analogía, conservaremos, en el caso general, las definiciones y denominaciones de rectas y puntos recíprocos, triángulo conjugado, etc. Se harán estensivos á un

sistema polar Σ cualesquiera los teoremas relativos: 1.º á la proyectividad entre una puntual de antipolos y los haces correspondientes de antipolares; 2.º á la involucion de los puntos recíprocos situados sobre una recta. Otro tanto sucederá con los que se deducen y que hacen referencia á curvas correspondientes en Σ—curvas antipolares. —

El centro de un sistema Σ es el antipolo O de la recta j al infinito: las rectas que pasan por O son los diámetros. Dos diámetros que á la vez son rectas recíprocas — es decir, tales que el punto al infinito de una sea antipolo de la otra — se llaman conjugados.

Los diámetros conjugados de Σ forman pares involutivos: los radios dobles de esta involucion, si existen, se llaman asíntotas: los radios conjugados y ortogonales son los ejes del sistema polar.

Queda determinado un sistema polar cuando se dá un triángulo conjugado ABC y como antipolar de un punto P no situado en el perímetro del triángulo una recta p que no pase por ninguno de sus vértices. Segun la respectiva posicion de P y p con relacion al triángulo ABC, el sistema admite ó no cónica directriz. Cuando la directriz existe, dos de los tres lados del triángulo conjugado la encuentran ó interceptan y el tercero nó.

II.

CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS POLARES. PROPIEDADES FOCALES.

Si O se halla á una distancia finita, los diámetros conjugados forman una involucion propiamente dicha y el sis-

tema Σ tiene dos asintotas ó ninguna. En el primer caso, el sistema polar puede llamarse hiperbólico, y en el segundo elíptico.

Si O está en el infinito, todos los diámetros son paralelos entre sí, y no existe mas que una sola asíntota—la recta j está en el infinito.—Este sistema puede clasificarse como parabólico.

El sistema hiperbólico tiene dos ejes, que son las bisectrices de los ángulos de las asíntotas. Si estas últimas son rectangulares el sistema se llama ortogonal.

En el sistema elíptico ó no hay mas que dos ejes—sistema elíptico propiamente dicho—ó una infinidad de ejes—sistema elíptico ortogonal—segun que en la involucion de los diámetros conjugados, un solo rádio sea perpendicular á su conjugado ó todos los radios lo sean á sus respectivos conjugados. En el sistema parabólico, hallándose en el infinito uno de los ejes, no hay, hablando con exactitud, mas que un solo eje.

Si la involucion de las rectas recíprocas, que pasan por un punto, está formada por ángulos rectos, este punto se llama antifoco—ó foco—del sistema polar.

1.º En todo sistema polar existen dos antifocos: si el sistema es hiperbólico ó elíptico, propiamente dicho, estos antifocos se hallan sobre un eje—eje antifocal—á la misma distancia del centro O: si es elíptico ortogonal se confunden con el centro O: si el sistema es parabólico uno de los antifocos cae en O, ó se halla al infinito en la direccion del eje del sistema.

2.º Las rectas recíprocas y ortogonales determinan una involucion sobre cada uno de los ejes del sistema. Dos puntos M y M' conjugados, de esta involucion, son tales,

que dos rectas que pasen la una por M y la otra por M', son ortogonales si son recíprocas é inversamente.

La involucion sobre el eje antifocal tiene dos puntos dobles que son los antifocos. La involucion sobre el otro eje —en los sistemas polares hiperbólico y elíptico— no tiene elementos dobles, y sus segmentos se ven bajo ángulos rectos, desde cada uno de los antifocos.

Dos rectas recíprocas y ortogonales están divididas harmónicamente por los antifocos.

Dos rectas de esta clase, que pasen por un punto, se denominan ejes recíprocos del punto dado. Los ejes de un sistema no son mas que los ejes principales del centro O.

1.º Si φ es un antifoco, todas las rectas que pasen por φ son ejes principales: todo punto, distinto de los antifocos, no tiene mas que dos ejes principales.

2.º Los ejes principales de un punto son las bisectrices de los ángulos formados por los dos radios trazados desde este punto á los antifocos.

III.

ELEMENTOS SIMÉTRICOS.

Dos puntos del plano Σ situadas sobre un diámetro, á la misma distancia de O, se llaman puntos simétricos.

Dos rectas del plano Σ paralelas, y equidistantes respecto al centro O, se llaman simétricas.

Entre las diferentes propiedades de los elementos simétricos, señalaremos los que siguen:

1.° Toda recta a, recíproca á su simétrica b, no tiene más que un solo punto recíproco á su simétrico; es el antípolo de b.

2.° Si m es una recta no recíproca á su simétrica m_0, los pares, en número infinito, de puntos A, A' situados sobre m, y tales que uno de ellos A' sea recíproco y el otro A simétrico, respecto de un mismo punto A_0 de m_0 y formen involucion, los puntos dobles, cuando existan, son recíprocos y simétricos.

3.° Si A_0, A' son puntos recíprocos situados sobre un diámetro, escepcion hecha de las asíntotas, y si A es simétrico respecto A_0, cuando el último punto recorra el diámetro O A_0, los pares de puntos A_0 A' y A' A forman respectivamente dos involuciones superpuestas que tienen el mismo centro O.

4.° Sobre una recta m, no recíproca á su simétrica, ó existen *dos puntos* recíprocos á sus simétricos, ó no hay ninguno.

Por un punto A recíproco á su simétrico B no pasa más que una sola recta recíproca á su simétrica; que es la antipolar de B.

Si M, es un punto no recíproco á su simétrico M_0. los pares en número infinito de rectas a a' concurrentes en M_0, tales que una de ellas a', sea recíproca á la otra a simétrica con relacion á un mismo radio a_0 del haz M_0, y formen involucion los elementos dobles, cuando existan, son rectas recíprocas y simétricas.

Si a_0 a' son rectas recíprocas y paralelas esceptuando las direcciones asintóticas, y si a es simétrica de a_0 cuando esta última recta se mueva paralelamente á si misma, los pares de rectas a_0 a' y a a' forman respectivamente dos involuciones superpuestas que tienen el mismo radio central que pasa por O.

Por un punto M, no recíproco á su simétrico, ó pasan *dos* rectas recíprocas á sus propias simétricas ó ninguna.

IV.

CÓNICA CENTRAL—SUS RELACIONES CON LA DIRECTRIZ.

Apoyándose en las propiedades que se acaban de establecer y por simples consideraciones de Geometría proyectiva, poco diferentes, por cierto, de las que ha empleado M. Reye para demostrar la existencia de la directriz, se evidencia que:

Teorema. Si en un sistema polar existe un elemento recíproco á su simétrico respectivo, hay una infinidad de ellos: en este caso existe una cónica efectiva C—es decir, que no puede reducirse á dos rectas ó puntos, ni á una recta ó punto doble,—que es al propio tiempo, el lugar de los puntos recíprocos y simétricos y la envolvente de las rectas recíprocas y simétricas, y que tiene por diámetros conjugados los mismos del sistema.

Cuando esta cónica C existe, puede llamarse central del sistema polar. Tiene comun con la cónica directriz, además del centro y los diámetros conjugados, la notable propiedad de corresponderse á sí misma, coincidiendo con su propia cónica antipolar.

El antipolo de una recta, es el polo, con relacion á la cónica central, de la recta simétrica.

La antipolar de un punto es la polar, con relacion á la cónica central, del punto simétrico.

Un sistema polar Σ se llama, segun Poncelet, recíproco con relacion á la cónica fundamental D cuando existe la

directriz D. Siempre que la cónica central exista y que á ella se refiera el sistema polar, puede con fundamento denominarse polar simétrico—con relacion á la cónica central C.

El enlace que existe entre el antipolo y la antipolar se define así con claridad, sea por medio de la cónica directriz ó por la central.

Puede establecerse cuanto sigue acerca de las condiciones de existencia ó mejor de la coexistencia de las cónicas D y C.

Teorema. En todo sistema polar Σ existe siempre, á lo ménos, una de las cónicas D—directriz—ó C—central.

Si el sistema polar es hiperbólico, las dos cónicas coexisten. La directriz y la central son hiperbólicas conjugadas —suplementarias— cuyas comunes asintotas son las del sistema polar. La directriz se halla en aquel de los dos ángulos asintóticos donde *dos* puntos recíprocos de Σ, en línea recta con el centro del sistema, se encuentran del mismo lado de este centro.

Si el sistema polar es elíptico, una sola de las dos cónicas existe realmente y es una elipse—salvo en el sistema ortogonal que se convierte en un círculo—cuyos diámetros conjugados coinciden con los del sistema. Esta elipse será la directriz D ó la central C, segun que *dos* puntos recíprocos de Σ, en línea recta con el centro del sistema, se hallen al mismo lado ó á una y otra parte del centro.

Si el sistema polar es parabólico, las dos cónicas coexisten, pero son idénticas. La directriz y la central se confunden en una sola y misma parábola, teniendo por diámetros los del sistema, y para la cual las direcciones conjugadas á los diámetros coinciden con las direcciones

conjugadas á los mismos diámetros en el sistema polar. En rigor, la cónica central no tiene significacion en este sistema, por hallarse el centro en el infinito.

La teoría de las cónicas conjugadas harmónicas conduce á establecer algunas otras propiedades de la directriz y de la central. Por ejemplo: en un sistema hiperbólico, las hipérbolas D y C forman con cada una de las elipses que tengan por diámetros conjugados *dos* de los suyos, un terno de cónicas harmónicas. Cada una de estas elipses coincide—como la directriz y la central—con su respectiva antipolar.

En el sistema elíptico, cada par de hipérbolas suplementarias, que tengan por diámetros conjugados los dos de D. —ó C cuando no exista D.—forman con la elipse D ó C. una terna de cónicas harmónicas. Todas estas hiperbolas son antipolares de sí mismas.

En el sistema parabólico, siendo AB una cuerda cualesquiera de la cónica directriz, M el punto de esta cónica, donde la tangente es paralela á A B, A B C D el paralelógramo que tenga por lado esta cuerda y el punto M por centro, E y F los puntos medios de A B, C D, será E F paralela á B C y pasará por M ó coincidirá con el diámetro conjugado á la direccion á A B. Sentado esto, la parábola directriz—la parábola (bitangente á la directriz) que pase por M, C, D, tangente en estos puntos á las rectas t, EC y ED — la hiperbola que pase por A, B, C, D, tangente en estos puntos á las rectas F A, F B, E C, E D; son tres cónicas harmónicas; cada una se confunde con su antipolar, cualquiera que sea la cuerda A B.

La cónica central de un sistema polar Σ puede concebirse de diferente manera y presentarse bajo otros aspectos.

1.º Llamaremos π al conjunto de elementos M — puntos ó rectas—situados en el plano Σ; π_1 al de los elementos M_1 —puntos ó rectas — simétricas á las M; π_2 al de los elementos m_2— rectas ó puntos — correspondientes en Σ á los M. Las figuras — sistemas planos — π_1 y π_2 son evidentemente el uno la transformada homológica harmónica de la figura π, siendo O y j_∞ el centro y eje de la homología; el otro la transformada antipolar de la misma figura π; en otros términos, el sistema plano π es homográfico — colineal—de π_1, recíproco de π_2 y se halla en involucion con estos dos sistemas, por consecuencia á toda curva de π corresponden doblemente dos curvas, distintas en general, la una en π_1 la otra en π_2: la cónica central de Σ es la curva de π con la cual vienen á confundirse las dos curvas correspondientes de π_1 y π_2.

2.º—Si referimos uno al otro los dos planos superpuestos π_1 y π_2 tomando como correspondientes dos elementos M_1 y m_2 que corresponden á un mismo elemento M de π — y que por consecuencia serán de naturaleza distinta—m_2 será una recta ó un punto segun que M_1 es un punto ó una recta; es fácil demostrar que forman un nuevo sistema polar Σ_1, que tiene igual centro y los mismos diámetros conjugados que el primero Σ; y por consiguiente que la cónica central de Σ es la directriz de Σ_1.

V.

ELEMENTOS QUE DETERMINAN UN SISTEMA POLAR.

Fácilmente se demuestran las siguientes proposiciones y sus correlativas, cuyo enunciado se omite por abreviar,

que hacen relacion á los elementos de los cuales puede disponerse arbitrariamente para determinar un sistema polar.

Si en un sistema polar se dá conocido un triángulo conjugado y las involuciones de las rectas recíprocas, trazadas desde dos de sus vértices, el sistema queda determinado.

Dado un triángulo conjugado A B C en un sistema polar Σ, si se toma una recta p que pase por un vértice A como antipolar de un puto P del lado opuesto, el sistema Σ quedará determinado si además conocemos:

1.º La involucion de las rectas recíprocas salidas de uno de los otros vértices.

2.º O en su lugar, la involucion de rectas recíprocas que pasen por P en la hipótesis de no hallarse P sobre la recta p.

3.º O bien un punto R de p como antipolo de una recta r que pase por P, suponiendo P sobre p.

Dado un punto P y una recta p como correspondientes en un sistema polar Σ, para determinar el sistema puede tomarse arbitrariamente un punto Q y una recta q como correspondientes con tal que:

1.º Si P está fuera de la recta p, se dé conocida la involucion de las rectas recíprocas que pasan por P y además que los puntos Q y (p, q,) se proyecten desde el punto P por dos radios conjugados de esta envolucion. 2.º Si P está sobre p, la recta q encuentra la p sobre el antipolo de P Q y que además un punto R de p y una recta r que pase por P se dén como correspondientes.

Si se toman como correspondientes en un sistema polar Σ los, vértices y los lados correspondientes opuestos de

un pentágono plano, el sistema queda determinado. Si se toman dos triángulos homológicos A B C, y A' B' C', como correspondientes en un sistema polar —Σ siendo A el antipolo de B' C' etc.—el sistema queda determinado.

La cónica directriz, ó la cónica central de un sistema polar lo determinan.

Conviene observar los casos particulares que siguen: Cuando en un sistema polar Σ se dán los ejes, un punto propio P y su antipolar p el sistema queda determinado si los ejes no pasan por P y no son paralelos á p y si además p no pasa por el centro.

Conocidos, el centro O de un sistema polar y la involucion de las rectas recíprocas salidas de un punto S y la antipolar *s* de este punto, el sistema Σ está determinado con tal que S O y S j s sean radios conjugados de esta involucion: j representa la recta al infinito del plano.

Dadas las asintotas de un sistema antipolar hiperbólico, el sistema queda determinado con tal que se tomen como correspondientes, un punto S y una recta *s* de modo que los puntos S y (j s) estén separados harmónicamente por las asintotas.

VI.

CUADRÁNGULOS Y CUADRILÁTEROS CONJUGADOS.

Staudt establece en su Geometría el siguiente teorema y su correlativo.

Si en un cuadrángulo completo, situado en el plano de un sistema polar Σ, dos lados son respectivamente recíprocos

á sus lados opuestos, los dos lados restantes opuestos, son igualmente recíprocos.

Estos teoremas se han demostrado en la hipótesis de la polaridad recíproca ordinaria con relacion á una cónica dada K; y Reye da el nombre de Polviereck de la cónica K á un cuadrángulo completo tal, que tres pares de lados opuestos son rectas recíprocas con relacion á K; y llama Polvierseit á la figura correlativa.

Por analogía con otra denominacion ya recibida, generalmente puede llamarse

Cuadrángulo conjugado, un cuadrángulo completo situado en el plano de un sistema polar Σ, tal que los pares de lados opuestos sean dos á dos rectas recíprocas de Σ.

Cuadrilátero conjugado, un cuadrilátero completo situado en el plano del sistema polar Σ,tal que los pares de vértices opuestos sean, dos á dos puntos recíprocos de Σ.

Dadas estas definiciones bastará observar que las propiedades relativas á los cuadrángulos y á los cuadriláteros conjugados, hallados por Reye para el caso en que exista una cónica fundamental, son igualmente ciertos, salvo ligeras modificacíones, para los sistemas polares en general. Me parece ocioso reproducir los enunciados.

Por último, razonamientos semejantes á los que conducen á los resultados anteriores, aplicados á los sistemas polares en el espacio, nos conducirian á la concepcion de una *cuadratriz central* y permitirian establecer las condiciones de su existencia, sus relaciones con la directriz y sus principales propiedades.

BREVE DESCRIPCION

DE

UN TERMOSCOPO BALANZA

Y DE UN

APARATO PARA MEDIR LA VELOCIDAD DE LOS PROYECTILES,

por el académico de número

D. ANTONIO RAVE.

Es cosa sabida que una simple indicacion, una asociacion fortuita de ideas basta muchas veces para sugerirnos una aplicacion de un principio ó de un instrumento, un medio de demostracion, la solucion de un problema que á priori no hubiéramos encontrado fácilmente. Habiendo entrado un dia en casa del Sr. Dalmau ví algunas personas que estaban examinando una balanza hidrostática recien construida; y una de ellas, ponderando la exquisita sensibilidad de una balanza de precision, dijo que era sensible hasta á las variaciones de temperatura. Esta proposicion, evidentemente exagerada, llamóme la atencion, y desde luego me

ocurrió que para que fuese verdadera, era necesario que la variacion de temperatura afectase tan sólo uno de los brazos de la palanca, ó que siendo igual para los dos, fuesen estos de metales ó sustancias desigualmente dilatables. Concretándome al primer caso, por considerar más fácil su comprobacion, inmediatamente conocí que podia servir para demostrar la dilatacion lineal de los cuerpos en sustitucion del pirómetro de cuadrante, y que recíprocamente servia tambien para demostrar la influencia que ejerce en el equilibrio de una balanza sensible una leve alteracion en la longitud relativa de los brazos, tal como resulta de una variacion desigual de temperatura.

Para realizar con prontitud la idea, ajusté dos varillas de laton terminadas por dos bolas iguales á una pieza de marfil en la que implanté un eje ó cuchillo de balanza para la suspension, y obtuve el equilibrio atornillando convenientemente las bolas extremas. El aparato, aunque de construccion poco esmerada, era bastante sensible, y lo presenté en la clase el curso anterior. Ocurrió con él un incidente notable. Un alumno quiso probar, concluida la leccion, si el calor del aire expirado bastaba para inclinar el astil, y dirigió el aliento á una de las bolas. Observéle que lo que debia calentar era la varilla, pero él me manifestó que la balanza se habia inclinado. El hecho era cierto, pero la causa distinta. La bola habia condensado el vapor del aire expirado aumentando así su peso.

Atendida la sensibilidad de que este aparato es susceptible, parece que podria servir para determinar el coeficiente de dilatacion lineal de algunos cuerpos. Es cierto que puede determinarse con mucha precision la dilatacion de la varilla que sirve de brazo de palanca, pero no es fácil ele-

var uniformemente toda la longitud de la misma á una temperatura determinada. Para el primer objeto suspéndase del extremo de la varilla ó regla de metal, cuya dilatacion se busca, un peso conocido. Del otro brazo de palanca, que ha de permanecer invariable, cuélguese un platillo para poder por medio de granalla de plomo equilibrar el instrumento á una temperatura conocida y sea ésta la de cero. Luego caliéntese la regla ó varilla de ensayo, con lo que se prolongará, y aumentando la longitud del brazo de palanca, la balanza se inclinará hácia este lado. Para restablecer el equilibrio pónganse en el platillo las pesas convenientes, y se tendrán los datos necesarios para determinar el coeficiente de dilatacion.

En efecto el momento estático de la masa suspendida de la varilla, que era pl, llamando p su peso, y l la longitud de la varilla, se ha convertido en $pl\,(1+\lambda t)$, llamando λ al coeficiente de dilatacion lineal, de modo que ha aumentado de $pl\lambda t$. Tambien ha experimentado un aumento el momento de la varilla. Si tiene una seccion uniforme, su centro de gravedad estará en el medio, y llamando p' su peso, el aumento será $p' \times {}^1/_2 l\lambda t$. Sumado con el anterior, tendremos $(p' + {}^1/_2 p') \times l\lambda t$. Y esta suma será igual al momento del peso adicional que ha restablecido el equilibrio, que será $\pi l'$, designando por π dicho peso, y por l' la longitud del brazo invariable. De $\pi l' = (p + {}^1/_2 p')\, l\lambda t$ se deduce

$$\lambda = \frac{\pi l'}{lt(p + {}^1/_2 p')}.$$

Como las longitudes l, l', y los pesos p, p' y π pueden conocerse fácilmente, el procedimiento seria exacto y sencillo si pudiese determinarse t con la misma facilidad. Pero para dar á la varilla una temperatura uniforme y conocida

no se podria emplear baño, sino estufa, que deberia estar dispuesta de modo que sólo el un brazo de palanca estuviese metido en ella y no se opusiese al movimiento de la balanza, lo que no seria fácilmente practicable.

Despues de haber expuesto lo que puede dar de sí el termoscopo-balanza, voy á manifestar una idea que me ocurrió dias pasados explicando los medios que han servido para medir la velocidad de la luz.

Tanto el procedimiento astronómico, fundado en el fenómeno de la aberracion de las estrellas, como el procedimiento experimental de Foucault, consisten en determinar, por medio de la observacion ó de la experiencia, la resultante de la combinacion de la velocidad de la luz con la de otro movimiento conocido, que, en el fenómeno de la aberracion, es el movimiento de translacion de la tierra en su órbita, y en el procedimiento de Foucault el movimiento angular de un espejo giratorio que da centenares de vueltas por segundo.

Ahora bien: un procedimiento análogo me parece podria emplearse fácilmente para medir la velocidad de los proyectiles, y la disposicion que me parece apropósito es la siguiente. Supongamos un eje horizontal, de uno ó dos metros de longitud, al que se comunica un movimiento de rotacion uniforme y graduado por medio de un mecanismo de relojería. En sus estremos lleva este eje dos discos de papel ó de tela poco resistente tendida por medio de aros ligeros sostenidos por el menor número posible de radios delgados á fin de disminuir la contingencia ó probabilidad de que sean rotos por los proyectiles. El aparato motor deberia, por supuesto, estar resguardado por medio de una pantalla ó parapeto, que seria conveniente no presentase mas que

una abertura de poca extension, situada cerca de la circunferencia del disco, la que serviria de blanco. Supongamos que, estando el torno en movimiento, se dispara un proyectil contra dicha abertura en direccion normal al disco ó paralela al eje de rotacion. Si el aparato estuviese inmóvil, ó la velocidad del proyectil fuese infinita comparada con la de rotacion del eje, los dos discos resultarian taladrados en dos puntos que se corresponderian exactamente, ó se hallarian en un mismo plano que pasase por el eje. Pero teniendo el eje una velocidad de rotacion comparable á la del proyectil, los dos agujeros no se corresponderán, pues mientras el proyectil recorrerá el intérvalo que separa los dos discos, el eje girará de un ángulo que podrá medirse fácilmente haciendo que los dos agujeros se coloquen sucesivamente en la línea de puntería.

Supongamos que la velocidad del proyectil sea de 500 metros por segundo y la de rotacion del eje de 50 vueltas por segundo. Miéntras el proyectil recorre la distancia de un metro que separa los dos discos, el eje gira de $\frac{50}{500}=\frac{1}{10}$ de circunferencia, ángulo bastante grande para que el error que pueda cometerse en la medida del mismo sea de poca trascendencia. En general, llamando a el ángulo descrito por el eje en el tiempo que el proyectil ha empleado para ir de uno á otro disco, y dividiéndolo por la velocidad de rotacion, que representarémos por $360n$, designando n el número de vueltas por segundo, la expresion del tiempo será $\frac{a}{360n}$. Del mismo modo dividiendo el espacio d, que separa los dos discos, por la velocidad desconocida v del proyectil, tendrémos la expresion del tiempo empleado en re-

correrla, $\frac{d}{v}$. Igualando estas dos expresiones, será $\frac{a}{360n}=\frac{d}{v}$, de la que se sacará el valor de $v=\frac{360nd}{a}$.

Este procedimiento es tan sencillo, que parece estraño no haya ocurrido á ninguno de los que han tratado de balística, sino en la forma que acabo de exponer, en otra análoga ó fundada en el mismo principio. Por la sencillez y exactitud de que es susceptible, me parece preferible en algunos casos á los procedimientos cronoscópicos fundados en el uso de los electro-imanes, del trazado electro-químimico, y aun de la electro-puntura ó de las señales producidas por las chispas de induccion. En todos estos procedimientos, más ó ménos complicados, media una série de órganos de transmision, no sólo eléctricos, sino tambien mecánicos, entre los blancos escalonados, que reciben sucesivamente el choque del proyectil, y el aparato registrador ó cronógrafo. En el aparato que propongo, el mismo proyectil inscribe la señal de su paso. Verdad es que para proyectiles de gran calibre los discos deberian ser de un diámetro bastante grande, y la determinacion del centro del agujero ofreceria alguna incertidumbre. Pero para las balas de fusil, el aparato, sin tener dimensiones excesivas, ofreceria, á mi ver, una precision suficiente.

MOLUSCOS TESTÁCEOS DE LA FAUNA ESPAÑOLA.

Adicion y correccion al «Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos de España, Portugal é Islas Baleares» del Dr. D. Joaquin Gonzalez Hidalgo,

POR

D. JOAQUIN M.° SALVAÑÁ,

académico de número.

Entre las conchas de moluscos terrestres, fluviátiles y marinos de que se compone mi modesta coleccion malacológica, figuran algunas de nuestro país, que son verdaderamente curiosas como casos notables de anomalías, ó porque proceden de animales que crié al estado de esclavitud, ó porque la determinacion de la especie respectiva se presta á varias consideraciones. Sobre ellas habia yo pensado escribir una memoria y someterla á discusion de la Academia; pero agoviado, hace tiempo, por urgencias perentorias, y no pudiendo diferir el cumplimiento de formales promesas, por hoy me contraeré á presentar una simple NOTA SOBRE DOS MOLUSCOS TESTÁCEOS DE LA REGION CATALANA.

Refiérese á otros tantos cefalidios pulmonados de la

familia de los *Helicidos*, género *Helix* Linn. (enmend. por Drap. y Lam.), de los cuales creo que el uno es el *H. rufescens. Penn.*, especie no registrada como española, y el otro el *H. personata, Lam.*, que, si bien se indica como de la Península, lo admiten con signo de duda respetabilísimos autores.

Helix rufescens, Penn.

Los cuatro indivíduos que de esta forma he mandado traer, y pongo á la vista de los señores Académicos, permitirán juzgar de mi acierto en su determinacion específica, y servirán luego como de pequeño aumento al museo de la Corporacion.

El hélice de que se trata fué descubierto el año 1875 en el pueblo de Tortellá, provincia de Gerona, por mi ilustrado corresponsal en dicho punto. Habiéndome este remitido algunos ejemplares un tanto deteriorados y jóvenes, le supliqué el envío de otros; y al año siguiente me facilitó un buen número, que queda casi distribuido del todo entre mis amigos coleccionistas.

No siéndome dable el estudio anatómico del animal por falta de medios, me propuse determinar la especie por los caractéres del dérmato-esqueleto, los cuales son concordantes, á mi parecer, con la diagnósis que voy á transcribir, y con las descripciones *in extenso*, que extractaré para mayor ilustracion de este Cuerpo científico.

Véase lo que se lee en la excelente *Monographia heliceorum viventium* del reputado profesor Ludovico Pfeiffer, prescindiendo de lo que no interesa al punto concreto que deseo quede ventilado.

«Testa umbilicata, subgloboso-depressa, sub-carinata, »striatula, pallide rufescens; spira parum elata; anfractus »sex convexiusculi, ultimus albido-cingulatus, antice non »deflexus; apertura ovato-lunata; peristoma patulum, albo- »labiatum, margine columellari reflexiusculo. Diam. maj. »11, minor 10, alt. 6 mill. *Hab.*: Germania, passim: Helve- »tia, Britannia... «Synonim» *Helix rufescens, Penn., Mont., »Gray., Chemn.: H. circinnata, Stud et Rossm. in fasc. »primo; H. montana, C. Pfeiffer: H. clandestina, Born* (teste »Hartm.): *H. altenana, Klees* (teste Ferus.): *H. corragata et »claudestina, Hartm: H. Turturum, Gm.: H. telonensis, »Mitt.* (teste specimine Charpentieriano)... «Variet.» β mi- »nor. *H. cœlata, Stud.*—γ major, depressior, saturatius rufa, »latius umbilicata: diam. maj. 14; min. 12 $^1/_2$; alt, 7 mil.: *H. »montana, Stud.: H. striolata, C. Pfr.: H. circinnata var. »montana, Ross.: H. rufina, Parr.*—δ carina distinctiore: »*H. Parreyssii, Fitz.* — juvenis: *H. tomentosa, Ad.* (Cl. »Dupuy, *H. glabellam*, Draparn. huc refert).....»

En uno de los suplementos á su obra, el mismo Pfeiffer dice, hablando del *Hab.*: de la especie en cuestion, «Europa media», sin duda por haber tenido noticia de que M. Moquin-Tandon la habia encontrado en los terrenos del Jura. Sea como quiera, este último autor la describe en su *Histoire naturelle des mollusques terrestres de la France*, y acompaña el dibujo, confirmándome, texto y diseño, en que el tipo de Tortellá es el *rufescens* de Penn. De dicha obra está extractado lo que sigue:

«Concha deprimida, un poco convexa por arriba y bom- »bada por abajo; con estrías longitudinales un tanto per- »ceptibles, finas y subiguales; delgada, sólida, no vellosa, »algo brillante y casi transparente; córnea ó sub-córnea; de

»5 á 7 vueltas de espira bastante convexas, de aumento »progresivo, la última obtusamente carenada y con una »faja de color blanquizco; sutura distinta; ápice deprimi- »do; ombligo ensanchado; abertura oblícua, oval-redondea- »da, poco escotada anteriormente ; peristoma no contínuo, »apénas dilatado y con un anillo interno blanco-rosado; »bordes aproximados poco convergentes, siendo el colume- »lar arqueado y dirigido hácia el ombligo. Alt. 6-8 míll.; »diám. 9-10... *Helix rufescens*, *Penn.*: *corrugata var. clan- »destina*, Hartn.—β *rubens*, *Bouch.*: concha blanca.—ϑ *cœla- »ta*, *Stud.*: concha más pequeña y deprimida.—ε *montana*, »*Stud.*: *striolata*, *C. Pfr.*: concha más grande y deprimida, »con el ombligo más dilatado.—ξ *circinnata*; *Stud.*: *cir- »cinnata var. montana Rossm.*; concha más grande, más »deprimida , con el ombligo más ensanchado, y con una »faja de color más ó ménos oscuro.....»

M. Drouet, cuya *Enumeration des mollusques terrestres et fluviatiles de la France continentale* he tenido igual- mente ocasion de consultar, dice de la especie: «que su »concha es de tamaño mediano, subdeprimida, anchamen- »te umbilicada, finamente estriada, diáfana, y gris-rojiza ó »rosa-pálido, fajada de blanquecino ; espira de 6-7 vueltas »poco convexas; abertura oval ó redondeada con una gran »escotadura en la parte anterior de la última vuelta de es- »pira; peristoma recto y cortante, alguna vez ligeramente »ensanchado, y con un pequeño anillo blanquecino interior, »á poca distancia del borde. Diám. 10-12, alt. 6-7 mil....» Por último, como observacion propia, advierte que los in- divíduos jóvenes tienen la concha cubierla de pelos negros que desaparecen con la edad, sin dejar vestigios de ellos.

Por lo que antecede, pues, cuyo valor apreciarán los

señores Académicos, y prescindiendo de si los *Helix rufescens, clandestina, montana y glabella* son variedades de un sólo tipo ó constituyen dos ó más tipos diferentes; soy de parecer que nada puede objetarse formalmente á la aceptacion del hélice de Tortellá como el *H. rufescens*, Penn., y debe admitirse como especie no publicada de la fauna catalana.

Digo no publicada, porque así resulta de los textos que hasta aquí he visto, y sobre todo porque no la cita el Dr. D. Joaquin Gonzalez Hidalgo en su *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal é Islas Baleares*. En esta obra, todavia en curso de publicacion, el autor asegura haberla escrito con presencia de los datos y ejemplares que debe á la amistad de varios corresponsales, viajeros y coleccionistas; y prévia consulta de 310 publicaciones en que existen antecedentes sobre la fauna malacológica de la península. De todo se deduce pues, que la presente NOTA no carece de interés, bajo cierto punto de vista; y estoy seguro que por lo ménos se estimará como un nuevo testimonio de mis deseos de contribuir al conocimiento de la historia natural del país.

Concluyendo ya, añadiré, con referencia á mi apreciable corresponsal de Tortellá, que el cefalidio de que se trata, frecuenta los sitios húmedos próximos á pequeñas corrientes, y las plantas bajas que sus aguas lamen. Reunido en pequeños grupos de indivíduos, suele hallársele encaramado algunas veces en los troncos de las mimbreras y sobre tallos de poca elevacion; y por mas que parece no desdeña los ranúnculos y otras plantas acres, con todo, más bien prefiere ciertas borragináceas, primuláceas, alsíneas, leguminosas y gramíneas. De dia suele esconderse debajo

las piedras ó al pié de los zarzales, y en invierno se hunde en tierra á bastante profundidad sin aparecer de nuevo, hasta que, llegada la primavera, reaparece, y medra y prospera como todos los helícidos.

Helix personata, Lam.

En el ya citado *Catálogo iconográfico y descriptivo*, el Dr. Hidalgo dá esta especie como dudosa para España. Sin embargo, yo poseo los dos ejemplares que pueden examinar los Sres. Académicos, recibidos á fines del último verano, de una persona que casi todos los años me recoge algunas conchas terrestres en la alta Cataluña. Proceden del Valle de Aran, provincia de Lérida, vertiente catalana de los Pirineos orientales, y fueron encontrados vivos en la hendidura de una roca, entre el musgo, con varias *Clausilias* que aun tengo por clasificar.

He aquí la diagnósis que Ludovico Pfeiffer hace del tipo, en su mencionada *Monographia*. «Testa subotecte per»forata, depresso-globosa, cornea, opaca, pubescens; spira »vix elevata; anfractus 5 convexiusculi, ultimus antice cons»trictus; apertura coarctata, angulato trisinuata; peristoma »late replicatum, intus callosum, bidentatum, marginibus »dente lingüiformis, transverso, fere junctis. Diam. maj. 11; »min 9 $^1/_2$ alt. 6 mil...»

La que sigue, es de la *Icononographie* del profesor Rossmasler. Dice asi: «Testa obtecte perforata, depresso-globo»sa, opaca, cornea, pubescens; apertura coarctata, angula»ta, trisinuata, peristomate angulato, replicato, labiato, »tridenticulato; la-mella in parieti aperturali, candido; an«fractus 5.»

Nada añade Lam. á lo transcrito; y Moquin-Tandon en la «*Historie naturelle*» ya citada, advierte ser de «concha »deprimida, globosa, convexa por encima, bombada por »debajo, longitudinalmente estriada, con estrias como »medio borradas; delgada, consistente, pelierizada, poco »lustrosa, algo diáfana; córnea y amarilla ó unicolor; de 5-6 »vueltas algo bombadas, ecarenadas y de aumento pro- »gresivo; sutura mediana; ápice obtuso; ombligo con una »pequeña hendidura muy oblícua; boca arqueada, subtri- »lobada, bidentada, y con una laminilla escotada anterior- »mente; peristoma continuo, reflexo, con un diente inte- »rior poco perceptible, de color rosáceo ó blanquizco. Alt. »4-6; diam. 7-10 mil.»

Finalmente, el ejemplar auténtico del *Helix personata, Lam.* que he traido tambien, debido al Dr. D. Francisco de P. Coronado, procedente de Suiza, permitirá comprobar la identidad de los dos ejemplares de la provincia de Lérida. Síguese de lo expuesto, que no obstante las dudas del Dr. D. Joaquin Gonzalez Hidalgo, el *Helix personata* vive en España, en la region pirenáica ó subpirenáica de Cataluña.

En consecuencia, propongo á esta respetabilísima Corporacion, que considere al *Catalogo iconográfico y descriptivo* del Dr. Hidalgo como aumentado en cuanto al *Helix rufescens Penn;* y enmendado en cuanto al *H. personata Lam.*, cuya especie da por dudosa, y sin embargo es de nuestra fauna. Su buen criterio decidirá, como siempre, lo que fuere más conforme á ciencia.—Barcelona 13 de Febrero de 1879.

RESÚMEN

DE LAS

SESIONES DE LA ACADEMIA

desde el 14 de Octubre de 1877 á igual dia de 1878.

1877.

OCTUBRE.. 14.—Sesion solemne y lectura de la memoria escrita para su recepcion, por D. Francisco de Paula Rojas, académico de número, titulada: *El Problema físico y el problema químico se resolverán en el mecánico.* (Conclusion.)

DICIEMBRE 20.—El académico de número D. Francisco de Paula Vidal y Roselló lee una memoria sobre las *Leyes armónicas de los séres y de la creacion, y consecuencias deducidas de las mismas.*

1878.

ENERO. . . 3.—El académico de número D. Fructuoso Plans y Pujol leyó una nota acerca de la *Viverra malaccensis.*

— 17.—El académico Sr. Plans leyó un trabajo titulado: *Nuevos datos acerca de la viverra malaccensis.*

FEBRERO.. 14.—Recepcion del académico numerario electo D. Angel del Romero y Wals, con la lectura de una *Memoria sobre la historia é importancia de los estudios de la Geometría moderna.*

Marzo. . 18.—Recepcion del académico numerario electo D. José Rodoreda y Santigós, que leyó un discurso titulado: *Memoria sobre el arte en el teatro.*

Abril. . . 28.—Recepcion del académico numerario electo D. Silvino Thos y Codina y lectura de su trabajo sobre *El agua en la tierra.*

Junio. . . . 6.—El académico de número D. Fructuoso Plans y Pujol leyó una *Nota acerca de un rumiante mosquino, que forma parte de la coleccion zoológica farmacéutica de la Universidad de Barcelona*, y expuso algunas dudas sobre un *tagetes* que crecia expontáneamente en el jardin botánico de la misma.

REAL ACADEDIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES DE BARCELONA.

Oficios para el bienio de 1878 á 1880.

JUNTA DE GOBIERNO.

Presidente.	D. Lúcas Echeverría y Ugarte.
Vice-Presidente.	D. Federico Trémols.
Secretario general.	D. Joaquin M.° Salvañá y Comas.
Vice-Secretario general. . . .	D. José Vallhonesta.
Contador.	D. Ramon de Manjarrés.
Tesorero.	D. José O. Mestres.
Conservador.	D. Santiago A. Saura.
Archivero-Bibliotecario. . . .	D. José R. de Luanco.
Director de la seccion 1.ª. . .	D. Angel del Romero y Walhs.
Id. de la 2.ª	D. Francisco Bonet y Bonfill.
Id. de la 3.ª	D. Manuel Mir y Navarro.
Id. de la 4.ª	D. Francisco Dunand.

JUNTA DE CONSERVACION.

Conservador, *Presidente*; Encargados de gabinete, *uno de cada Seccion*; y el Archivero-Biblioiecario.

COMISION DE CORRECCION DE ESTILO.

Los Sres. D. Antonio Rave, D. José R. de Luanco y D. Santiago A. Saura.

ACADÉMICOS NUMERARIOS.

Seccion de ciencias físico-matemáticas.

Director, D. Angel del Romero y Walhs.
Secretario, D. José Tos y Feitto.
Encargado de Gabinete, D. Lorenzo Trauque.

11. D. Andrés Giró y Aranols.—14. D. Lorenzo Trauque y Cassi.—18. D. José Giró y Roma.—21. D. Joaquin Bonet y Vinyals.—23. don José M. Rodriguez Carballo.—25. D. Santiago Mundi.—35. D. José Tos y Feitto.—40. D. Claudio Mimó y Caba.—46. D. Francisco de P. Rojas.—48. D. Angel Romero y Walhs.—50. D. Federico Perez de los Nueros.—51. D. Luis Rouviere.—53. D. Francisco de P. del Villar.

Seccion de ciencias físico-químicas.

Director, D. Francisco Bonet y Bonfill.
Secretario, D. Conrado Sintas.
Encargado de Gabinete, D. Eusebio Fortuny.

1. D. Félix M. Falguera, exento.—3. D. Francisco Bonet y Bonfill.—4. D. Antonio Rave.—5. D. Francisco Domenech y Maranges.—12. D. Julian Casaña y Leonardo.—13. D. Eusebio Fortuny y Raurés.—15. D. Lúcas Echeverría y Ugarte.—16. D. Federico Trémols.—19. D. Narciso Carbó y Aloy.—24. D. Ramon de Manjarrés.—27. D. José R. de Luanco.—29. D. Ramon Codina Langlin.—30. D. José Vallhonesta.—34. D. Jaime Arbós y Tor.—39. D. Conrado Sintas y Orfila.

Seccion de Historia Natural.

Director, D. Manuel Mir y Navarro.
Secretario, D. Silvino Thós y Codina.
Encargado del gabinete, D. Cárlos Ferrer y Mitayna.

7. D. Antonio Sanchez Comendador.—8. D. Antonio Cipriano Costa, exento.—10. D. Fructuoso Plans y Pujol.—22. D. Cárlos Ferrer y Mitayna.—26. D. Juan Texidor y Cós.—31. D. Santiago A. Saura.—32. D. José Planellas Giralt.—33. D. Francisco de P. Vidal y Roselló.—36. D. Mauuel Mir y Navarro.—41. D. Francisco de A. Arola.—42. D. Joaquin M.° Salvañá.—47. D. Silvino Thós y Codina.—49. D. Luis M.° Vidal.—52.—Juan Monserrat y Archs.—D. Jaime Almera, electo.

Seccion de Artes.

Director, D. Francisco Dunand.
Secretario, D. José Masriera.
Encargado del gabinéte, D. Tomás J. Dalmau.

2. D. José Forés y Roquer.—6. D. Francisco Dunand y Sicre.—9. D. José O. Mestres y Esplugas, exento.—17. D. Jerónimo Zanné y Oliver.—20. D. Miguel Fluyxench.—21. D. Andrés Aleu y Teixidó.—28. D. Pelegrin Clavé y Roquer.—37. D. Juan Roig y Solé.—38. D. José Masriera y Manovens.—43. D. Tomás J. Dalmau.—44. D. José Rodoreda.—45. D. Angel Fatjó.—D. Luis Rigalt, electo.—D. José Balari y Jovany, electo.

DISCURSOS Y MEMORIAS

LEIDOS EN LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770.

(Continuacion).

1788.

Enero. . . 9.—Memoria sobre la electricidad positiva y negativa, por el Dr. D. Francisco Salvá.

Enero. . . 23.—Memoria sobre las ventajas y utilidades de un nuevo método de aplicar á las máquinas la caballería, inventado en Inglaterra, leida por D. Francisco Sanponts.

Febrero. . . 27.—Informe sobre el proyecto de establecer en esta ciudad una cátedra de Física experimental y elementos de Química aplicados á las Artes*.

Marzo. . . 12.—Memoria sobre el orígen y progreso de la famosa disputa suscitada entre los físicos sobre las fuerzas vivas y muertas, etc., por D. Francisco Capalá.

Marzo. . . 26.—Memoria dirigida á probar y establecer por medio de la gravedad específica un método fácil para examinar el estaño mas puro, por D. José Ignacio Mollar.

Abril. . . 16.—Memoria sobre la siembra, cultivo, cosecha y conservacion de una nueva planta llamada la raiz de la miseria, conocida en Francia por la *disette*, y sobre sus usos y utilidades, por el Dr. D. José Navarro*.

Abril. . . 30.—Disertacion sobre las clases, géneros y especies en que se divide la tierra, considerada como primera parte de la Mineralogía, por D. Juan Antonio de Fivaller.

Mayo. . . 7.—Memoria sobre el estado actual de la Botánica, por D. Francisco Morer.

Mayo. . . . 21.—Memoria sobre la causa de las cuatro principales ilusiones de la vista en la magnitud, distancia, figura y movimiento de los cuerpos, por el Dr. D. Jaime Creus*.

Junio. . . 11.—Memoria sobre la calidad del metal llamado platina, del modo cómo se extrae de sus minas, y de algunas de sus propiedades, por D. Francisco de Dusay y Marí*.

Junio. . . 25.—Memoria sobre los efectos de la gravedad en los cuerpos que se mueven oblicuamente al horizonte, por D. Fr. Antonio Dou.

Julio. . . . 9.—Carta en forma de disertacion, escrita á D. Domingo de Vera, sobre el cultivo de la viña y arte de hacer el vino, por D. José Navarro.

Octubre. . . 8.—Memoria sobre la naturaleza y principales propiedades del flogístico, por D. Francisco Llorens*.

Octubre. . 22.—Memoria sobre los geranios de Cataluña, por D. Antonio Sala.

Noviembre. 5.—Memoria sobre la calidad, usos y resistencia de la maderas del país que se emplean comunmente en los artefactos, por D. Felipe de Amat*.

Noviembre. 19.—Memoria sobre las ventajas de la Agricultura, por el Dr. D. Miguel Solá*.

Diciembre. 3.—Memoria sobre la descripcion y mecanismo del órgano del oido, que demostró con uno artificial, construido con el mayor primor por el socio artista D. Juan Gonzalez, leida por D. Leonardo Gallí.

Diciembre. 17.—Disertacion sobre la naturaleza de las petrificaciones de S. Miguel del Fay, por el Dr. D. Antonio Támaro*.

1789.

Enero. . . 14.—Lectura de la obra de Hemmer sobre la utilidad de

los pararayos, traducida del aleman por el Dr. D. Antonio Juglá*.

Febrero. . 18.—Disertacion sobre el sonido articulado y el orígen, excelencia y maravillosos efectos de la música, por don Leonardo Gallí.

Marzo. . . 18.—Nueva máquina para subir agua, por D. José Subirás y Barra.

Abril. . . . 1.—Memoria sobre la plantacion de árboles, por el Dr. D. Manuel Barba.

Mayo. . . 6.—Memoria sobre la montaña de Montserrat, por D. José Comes*.

Mayo. . . . 17.—Memoria sobre el uso del micrómetro, por D. Francisco Bell*.

Junio. . . . 3.—Memoria sobre las propiedades de la luz en órden á la vision y á los colores, por el Dr. D. Juan Vidal, presbítero.

Junio. . . . 17.—Memoria sobre la Estática, por D. Francisco Capalá*.

Julio. . . . 8.—Memoria sobre la cria del gusano de la seda, por don Domingo Sociats.

Octubre. . 14.—Memoria sobre el orígen, esencia y formacion del salitre, explicando el modo de extraerlo..., por D. José Ignacio Mollar*.

Octubre. . 28.—Memoria sobre la inspiracion y espiracion de las plantas, cotejadas con la de los animales, por D. Francisco Morer.

Noviembre. 11.—Memoria sobre una araña, por D. José Comes.

Noviembre. 25.—Correspondencia sobre el arte de hacer el vino entre D. José Navarro y D. Domingo Jacinto de Vera, caballero navarro.

Diciembre. 16.—Memoria sobre las corrientes de los rios y obras hidráulicas, etc., por el Dr. D. Francisco Sampons.

ERRATAS

DE LOS NÚMEROS 3.° Y 4.° DEL TOMO 1.°

PÁG.	LÍN.	DICE.	LÉASE.
96	14	levigactum uk.	levigatum Wk.
101	28	primæ hujus generis speciei	primam hujus generis speciem
101	31	misamran squigi—gro	squamis nigro-margi

21 NOV 1885

Se venden los números de estas Memorias en la portería de la Academia, Rambla de Estudios, n.° 3, y en la librería de D. Alvaro Verdaguer.

Precio de cada número 4 rs.

1005 21 NOV 1 35

MEMORIAS

DE

LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA.

(SEGUNDA ÉPOCA.)

Tomo I.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Nº 6º

BARCELONA.
IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,
pasaje Fortuny (antigua Universidad.)
1882.

NOTA

ACERCA DE

UNOS HUESOS FÓSILES REMITIDOS

por el académico correspondiente D. PEDRO ALCIUS
al numerario D. FRUCTUOSO PLANS y presentados á la Academia
en la sesion del 24 de Noviembre de 1881.

Desde que el académico D. Juan Texidor, en una interesante reseña acerca de la constitucion geológica de la provincia de Gerona, indicó la existencia probable de restos fosiles del reno ó rengífero en alguna localidad de la region mencionada, tan importante asunto no ha dejado de ocupar á varios señores de la Seccion de Historia Natural, y pocos serán los que no recuerden con entusiasmo la sesion en que, teniendo á la vista los ejemplares fósiles traidos por el Sr. D. Luis Mariano Vidal, discutióse largamente y con gran provecho para los que amamos de veras la Ciencia, sobre una cuestion en la cual debe estar muy interesada esta respetable Academia.

Se trata, señores, de saber si pertenecen ó nó al *Tarandus rangifer* los restos encontrados en varios puntos de la provincia de Gerona, que indudablemente corresponden á rumiantes cérvidos. Y digo que es cuestion de vivísimo

interés para nuestra corporacion, porque á muchos de sus exclarecidos miembros, algunos aquí presentes, y que no nombro por no mortificar su reconocida modestia, se deben datos preciosos para la Flora y la Fauna de Cataluña, y no puede desconocerse cuánto conviene, para el complemento de tan interesante trabajo, el estudio geognóstico y geogénico del país, estudio íntimamente relacionado con el conocimiento de los fósiles, y al cual se dedican tambien con grandes resultados varios de los compañeros que me escuchan.

El académico correspondiente D. Pedro Alcius, distinguido farmacéutico de Bañolas é incansable explorador de la naturaleza, remitióme, hará cosa de mes y medio, unos huesos fósiles recogidos por él en las imediaciones del indicado pueblo, con el propósito de conocer mi pobre opinion. Mal consejero eligió mi buen amigo y antiguo discípulo en cuestion tan difícil y que se refiere á un tratado de las ciencias naturales, en el cual, más que en otro alguno si cabe, debo confesar mi insuficiencia. Sin embargo, llevado de mis aficiones, que no tengo por qué ocultar, y sabiendo que en esta Corporacion no faltan personas autorizadísimas para resolver tan intrincado problema, ocupeme en su exámen, tomando consejo de los Sres. Sanchez Comendador y D. Luis Mariano Vidal, únicos miembros de esta Academia con quienes he podido conversar en los pocos dias que llevo de estudio, pues formé desde luego firme propósito de dar hoy cuenta del resultado de mis escasas y tal vez precipitadas investigaciones, creyendo que mis distinguidos compañeros de Seccion no me dejarán solo en asunto de tanta trascendencia.

Los ejemplares remitidos por el Sr. Alcius son los si-

guientes: un fragmento de la brecha cuaternaria en que han sido descubiertos los restos óseos: parte de un maxilar con dos dientes molares, uno de ellos perfectamente conservado: varias porciones de huesos en buen estado de conservacion; y un fragmento de cuerno que pertenece, á no dudarlo, á un rumiante de la familia de los cérvidos.

Acerca de la brecha poco he de decir á los señores académicos. En ella se observan los caractéres de las rocas que corresponden al período geológico en que se formaron. El molar que acompaña al fragmento de mandíbula pertenece, sin duda, á un rumiante, como lo atestiguan las líneas curvas y prominentes de esmalte, que en su corona se dibujan. Los huesos son, segun parece, parte de un temporal ó del occipital, una porcion de uno de los parietales, un fragmento de costilla, restos de clavícula y de omóplato y porciones de algunos huesos largos, cuya naturaleza no me atrevo á determinar, pero que, segun el Sr. Alcius, prueban varios de ellos la accion del hombre que procuró, mediante los toscos instrumentos de tiempos tan remotos, quitar el meollo.

Sin que pretenda poner en duda el interés que el estudio detenido y minucioso de los anteriores ejemplares pueda tener, cuando á él se dediquen personas más autorizadas que la que en estos momentos se atreve á ocupar la atencion de la Academia, es necesario, en mi concepto, señalar un sitio de preferencia para el fragmento de cuerno, por lo mucho que puede contribuir al exclarecimiento de la cuestion que se debate. De las indicaciones consignadas acerca del *Cervus Tarandus* en la Paleontología de Pictet, y de lo que dicen los autores de Zoografía, cuando describen la expresada especie, dedúcese, salvo el superior pa-

recer de mis compañeros, que el fragmento de cuerno remitido por el Sr. Alcius corresponde realmente al reno ó rengífero, á cuyo rumiante deben, por consiguiente, referirse los demás restos del neuro-esqueleto que dicho señor encontró en la misma estacion paleontológica.

Si resultan comprobadas mis indicaciones, hé aquí, señores académicos, un descubrimiento que convendrá consignar, y un nuevo dato elocuentísimo para comprender la extension del área ocupada por el rumiante á que me refiero, durante el período glacial, área que forma contraste con la que corresponde á las regiones más frias del hemisferio boreal, únicas habitadas hoy por tan interesante especie.

Nadie desconoce los trabajos llevados á cabo en Francia con extraordinario éxito por Cuvier, Guettard, Puel, Desmoyers, Constant-Prevost y otros naturalistas; no cabe tampoco dudar de las investigaciones hechas en otros países, y es cosa averiguada la existencia del Reno en el Peñon de Gibraltar. No me parece, pues, que la Academia de Ciencias naturales deba permanecer ociosa; y me atrevo á solicitar el apoyo de todos sus miembros, con cuyo beneplácito pudiera la Seccion á que tengo la honra de pertenecer, y que tan interesada se halla en el asunto de la presente Nota, adquirir las obras clásicas indispensables y dedicarse al exámen y meditacion de un problema que es de notoria trascendencia para la historia de la Fauna paleontológica de nuestro Principado.

NOTA

SOBRE

EL GÉNERO **FISTULANA** (BRUGUIERE)

Y DESCRIPCION DE UNA ESPECIE NUEVA DEL GRUPO NUMULÍTICO

POR

D. LUIS MARIANO VIDAL.

La nota que tengo la honra de presentar á la Academia, préviamente autorizado por el Exmo. Sr. Director de la comision del mapa geológico de España, ha sido motivada por el estudio de unos ejemplares fósiles, que figuran desde muchos años en mi coleccion sin haber sido posible hasta hace poco su determinacion genérica y específica.

Procedian de las margas numulíticas de San Julian de Rámis, punto muy próximo á Gerona, donde fueron hallados por Don Manuel de Chia, cuya aficion á los estudios paleontológicos le lleva á investigar muy cuidadosamente las formaciones de la provincia que acabo de nombrar; pero son unos fragmentos tan incompletos y mal conservados, que no se les reconocian caractéres bastantes para indicar siquiera la clase ni el grupo á que pertenecen, y sólo por comparacion ha podido esto conseguirse, cuando

los estudios que voy haciendo en la provincia de Lérida para la formacion de su *Bosquejo geológico,* me han proporcionado el hallazgo de numerosos individuos cuya identicidad específica con la mayor parte de los de Gerona es innegable; hallazgo que no solamente me ha permitido referirlos á un género de moluscos conocido, sino aclarar un punto tocante á su organizacion, que no me parece estar suficientemente deslindado, á juzgar por los trabajos de los autores que han escrito sobre él, desde Retzius hasta Deshayes.

Los fósiles en cuestion no son sino tubos de *Fistulana,* molusco que vive en las arenas marinas y de cuyo género se conoce actualmente un número muy reducido de especies vivientes y fósiles.

El género *fistulana* pertenece á la familia de los *tubículas* de Lamarck, de la subclase de los *moluscos acéfalos dimyarios.*

Fué creado por Bruguiére y admitido por Lamarck, aunque ya anteriormente Retzius en la *Dissertation sur l' histoire naturelle de quelques testacées* le habia dado el nombre de *Chœna.*

Deshayes en su primera obra *Description des coquilles fossiles des environs de Paris,* 1824 sostenia la necesidad de unir á este género el género *Gastrochœna* de Spengler; pero en 1860, en su gran obra *Description des animaux sans vertèbres découverts dans les environs de Paris,* renuncia á aquella asimilacion y deja perfectamente separados los géneros *Gastrochœna* y *Fistulana.*

No expondré aquí las consideraciones en que funda esta resolucion, y sólo diré, que la diferencia esencial entre ambos estriba en que las *Fistulana* tiene tubo libre dentro del

cual habita el individuo y las *Gastrochœna* tienen un tubo fijo é inseparable de los cuerpos submarinos, dentro de los cuales viven perforándolos y revistiendo interiormente la pared de la cavidad.

Los caractéres del género *Fistulana* son, segun Deshayes (1860):

« Tubo alargado, claviforme, libre ó adherido lateralmente, recto ó contorneado.

« Concha bivalva, libre, regular, extremadamente delgada, alargada, muy estrecha, equivalva, extremadamente inequilateral, muy entreabierta por delante.

« Charnela simple, lineal, sin dientes.

« Ligamento corto, externo.

« Impresiones musculares muy separadas.

« Impresion paleal formando por atras un seno estrecho cuyo vértice es muy agudo.»

Estos caractéres genéricos de la concha y de su tubo están perfectamente descritos y nada hay que observar: pero el eminente paleontologista citado, al desarrollar más adelante la descripcion, da á comprender que el tubo que construye el animal tiene un modo de formacion diferente de lo que me ha enseñado el exámen de los fósiles citados; y esto es precisamente lo que me impulsa á redactar esta comunicacion, porque es digno de observarse, que al pasar los tales restos orgánicos al estado fósil se haya revelado un carácter desconocido para los autores, y que no se acentúa, por lo visto, en las especies vivientes lo bastante para que se hubiese podido descubrirlo.

Deshayes dice, que el tubo de las *Fistulana* ofrece analogía con el de los *Teredo* y de las *Clavagella*, que es á veces ondulado en su longitud á manera de los *Teredo* cor-

tos; y al describir la especie *Fistulana elongata*, Deshayes, única que se conoce en las formaciones numulíticas, consigna que «el tubo es liso por el interior y que su superficie externa se presenta irregularmente anillada por los crecimientos.»

Esto dá á entender dos cosas: que la construccion del tubo se va haciendo simultáneamente en todo el perímetro de la cavidad, y además, que el avance ó crecimiento se opera á intervalos, pues la idea de *crecimientos* encierra la de *reposos* ó *descansos* en la funcion de prolongar el tubo ó habitacion del molusco, análogamente á lo que sucede en ciertos cefalópodos que detienen su crecimiento en períodos más ó ménos regulares, si bien con el objeto de formar tabiques interiores que dividen así la concha en compartimientos sucesivos.

La comparacion que el autor establece con los *Teredo* confirma la creencia de los crecimientos sucesivos en el tubo, pues estos últimos moluscos no avanzan de un modo regularmente contínuo en su construccion: tanto es así, que llevan tabiques transversales regulares en la extremidad posterior del mismo hasta una altura bastante grande, llegando en algunos individuos á contarse de 15 á 20 divisiones; y finalmente, la figura 11, lámina 2.ª del Atlas, T.º 1.º, donde está representado el tubo de la *Fistulana elongata*. Desh. (*F. angusta* por error de imprenta), señala muy bien los anillos paralelos que, á su entender, constituyen el tubo.

Pues bien, en la formacion de la cavidad de las *Fistulana* no se opera interrupcion alguna, ni para construir tabiques, lo cual ya es sabido; y sólo los he mencionado como una variacion en el modo de crecer, ni por otra causa;

ántes al contrario, es evidente que el crecimiento es *continuo* y que no es *simultáneo* en todos los puntos del borde de su abertura, pues examinando los ejemplares, que están mejor conservados, se ve que la forma ondulada de su superficie, aparentando anillos ó segmentos paralelos, no es debida sino á una cinta ó faja á manera de hélice, que asciende de un modo contínuo desde el extremo inferior, ó primera edad del tubo, hasta su extremo superior ó más ancho; de modo que puede seguirse fácilmente la *sutura* que va señalando en toda la longitud la línea de crecimiento. (Fig. 4 y 5.)

Como el *paso* de esta hélice, es decir el ancho de esta faja, es pequeño con relacion al diámetro del tubo, produce la ilusion de estar compuesto de anillos ó segmentos paralelos; pero es bien evidente que, si así fuese, no podría seguirse, como se sigue, la sutura sin interrupcion de un extremo á otro.

Por esta explicacion se comprende que el animal ha de ir formando su habitacion depositando la materia caliza, no por todo el perímetro de la abertura, sino sólo en una parte; y que, á medida que lo hace, va girando sobre sí mismo, avanzando siempre, y siempre ensanchando de un modo lento pero sin parar, esta delicada construccion que le sirve de albergue.

La fosilizacion no conserva en todos los ejemplares la prueba de esta operacion, porque la pared del tubo es sumente delgada y casi siempre desaparece, quedando sólo el molde de la marga sabulosa en cuyo medio vivia el individuo; y cuando se conserva, como las enormes presiones de las capas terrestres deforman estos restos fósiles tan frágiles, es muy raro que se pueda notar en su superficie algo

más que leves ondulaciones irregulares, que parecen no haber obedecido á ninguna ley. Pero entre muchos ejemplares que he recogido, hay uno, procedente de *San Llorens dels Piteus*, en el cual se observa muy bien (fig. 4): otro que procede de San Julian de Rámis la muestra igualmente (fig. 5); y los demás, unas veces son de superficie débilmente ondulada, como sucede en los de Lérida; otras son muy rugosos, y otras, á pesar de haber sufrido un gran aplastamiento, marcan con toda perfeccion este detalle, como se ve en la impresion sobre la roca que se ha reproducido en la (fig. 7) y procede de San Julian de Rámis.

Los de San Llorens dels Piteus contienen casi siempre la concha, la cual está colocada de modo que su lado bucal se halla hácia la parte ancha y el lado anal hácia la parte estrecha. Se hallan todos comprimidos ligeramente, de suerte que su seccion es elíptica.

En los de San Julian de Rámis hasta ahora no ha podido encontrarse la concha, ni aún en los ménos deformados, cuya seccion es circular: todos, por desgracia, son de pequeño tamaño.

Dicho esto, pasaré á describir la especie, que es nueva, y tengo un placer en dedicarla al laborioso Sr. Chia que la encontró.

FISTULANA CHIÆ *nov. sp.*

Tubo cónico, claviforme, muy alargado, liso, ú ondulado transversalmente por vueltas convexas, estrechas de 2 á 2'50 milímetros, arrolladas en hélice.

Longitud supuesta en los mayores ejemplares, 20 centímetros.

Diámetro en la abertura, 16 milímetros.

Concha libre, bivalva, estrecha, muy alargada, de 22 milímetros de longitud por 7 de ancho, equivalva, muy inequilateral, entreabierta por la mitad anterior.

Borde bucal corto y estrecho: borde anal redondeado y dilatado: borde paleal escotado fuertemente.

Valvas divididas oblicuamente en dos partes desiguales por una arista obtusa que arranca del nates y termina en el borde látero-posterior.

Superficie mostrando líneas de crecimiento.

Yacimiento. Margas numulíticas.

Localidad. San Llorens dels Piteus (Lérida). San Julian de Rámis. (Gerona).

EXPLICACION DE LAS FIGURAS.

Fig. 1. Ejemplar de San Llorens dels Piteus: *tubo* roto en dos fragmentos y preparado mostrando la concha. La seccion del *tubo* es elíptica.

2. *Tubo* de la misma procedencia, de superficie lisa, seccion elíptica.

3. *Tubo* de la misma procedencia, de superficie rugosa, seccion elíptica.

4. *Tubo* del mismo sitio en el cual las vueltas se distinguen perfectamente. Seccion elíptica.

5. *Tubo.* Fragmento procedente de San Julian de Rámis: las vueltas se destacan tan bien como en el ejemplar 4: seccion circular.

6. *Concha* vista de lado, de San Llorens dels Piteus.

7. *Impresion* en roca de caliza arcillosa, dejada por un *tubo,* muy aplastada: procede de la montaña de Montjuich á 2 k. de Gerona.

8. *Concha* mostrando las dos valvas abiertas, como se hallan en todos los ejemplares de San Llorens dels Piteus.

9. *Tubo*: fragmento de seccion circular, con indicios de vueltas, de San Julian de Rámis.

10. *Tubo*: fragmento mostrando la impresion dejada en su interior por las valvas que han sido representadas en la figura 8.

11.12. *Secciones* por los dos extremos de un *tubo* procedente de San Llorens dels Piteus, forma comun.

13.14. *Porciones* de *tubo* preparadas de modo que enseñan la concha. Son de seccion elíptica y están vistas por la parte de menor grueso. De San Llorens dels Piteus.

1.
2
3.
4.
5
6.
7.
8.
9.
10.
11
12.
13
14.
S. Heliografica

LA FLORA DE LAS BALEARES Y SUS EXPLORADORES.

ESPECIES ENDÉMICAS.

MEMORIA LEIDA Á LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES DE BARCELONA

EN SESION DEL 19 DE ENERO DE 1882,

POR

D. ANTONIO CIPRIANO COSTA,

Académico exento.

Las islas Baleares han llamado en todos tiempos la atencion de pueblos y de razas, segun lo demuestran de una parte ciertos monumentos prehistóricos y de las épocas ibérica, fenicia y romana, así como los restos de costumbres arabescas que se conservan; y de la época moderna sirvan de ejemplo las fortificaciones inglesas de Mahon y las construcciones rurales y panorámicas de paisage ejecutadas en la isla Mayor por un príncipe estrangero. (*)

(*) Son muchos y notables los monumentos de la edad de piedra descubiertos en las Baleares aún cuando no se hayan encont rado todavia que sepamos, restos del hombre prehistórico; pero si de instrumentos *celtœ* de aquella época y de diversas construcciones megalíticas. En Mallorca existen vestigios de necrópolis Olerdulanas hácia Pollenza, en el *Alsinar de San Vicens*, *Pinar de las Arenas* y en las mismas ruinas del antiguo teatro de la *Pollentia* romana, cerca de Alcudia; de cuya antigüedad prehistorica duda, no obstante, el Sr. Sampere. Cerca de dichas necrópolis existen cuevas que nuestro malogrado arqueólogo D. Francisco Martorell creyó haber sido asimismo sepulturas primitivas; así como otras serian probablemente habitadas, por ejemplo, las de Son Covas en Mallorca; las de *Tolatí de Dalt*, con sus

La ventajosa posicion de tales islas al N. O. del Mediterráneo, vecinas de las costas de España, Francia é Italia su benigno clima y sus productos naturales las hacen dignas (diremos con el botánico Dr. Marés) de atraer la atencion de esas familias opulentas de los países del Norte que sea por placer ó para vigorizar el cuerpo, se dirigen á las costas italianas, huyendo de los rigores boreales ó de las brumas inglesas. Si nos dolemos de tal preferencia por la península itálica cúlpese más bien á la indiferencia con que en España se atiende á todo lo confortable y á lo estético, que no á las condiciones físicas y bellamente poéticas de nuestras preciadas islas.

Estas últimas cualidades han bastado, por si solas, para que varios sábios españoles y estranjeros y muchos turistas visitasen el archipiélago Balear, encontrando unos abundante materia para trabajos físicos y etnográficos y los otros asuntos seductores para su lira ó su pincel. A todos

Menhires, en Menorca y probablemente los llamados *Talayots*, monumentos que no tienen analogía con ninguno de los descubiertos en otras regiones del globo sino con los Nuraghes de Cerdeña. Los *Talayots* suelen estar agrupados con los allí llamados *Altars*, especie de Cromlechs que indicarian un culto primitivo; formando á veces un conjunto circunvalado cual esbozo de una poblacion rudimentaria, á la manera que lo representa más á las claras el grupo del *Alsinar* de Sas penas en Artá y en *Trapucó* de Mahon; lo cual, en opinion del Sr. Sampere, demuestra que los *Talayots* no son atalayas, como pretende el P. Fita, sino habitaciones megalíticas. En Menorca abundan más los *Talayots*, varios de ellos con sus altares ordinariamente formados de dos grandes monolitos. Tambien en la misma isla se encuentran esclusivamente las llamadas *Navetas* (Mapales), especie de chozas construidas con las mismas naves que condujeron allí á unos colonizadores, llámense Arios, Fenicios ó Númidas, siendo la más notable la *Nau dels Tudons*, cerca de Ciudadela, con otras varias descubiertas y dibujadas por D. Juan Pons, experto arqueólogo menorquin.

Sin entrar en más pormenores impropios de una simple nota, á juzgar por los descubrimientos hechos hasta el dia, no parecen todavia bien deslindados el período de la edad de piedra y él de bronce de los de la tribu ibérica y demás que dejaron huellas de su morada en aquellas islas, tanto como los de la ocupacion romana, árabe y parcial inglesa.

puede decirse que ha dedicado su ilustrada atencion y sus tesoros, desde hace muchos años, el archiduque Luis Salvador, dotando al país de hermosos panoramas agrestes y trazando una historia completa en su espléndida obra Die Balearen-Leipzig, 1869, sin descuidar los trabajos monográficos de diversa índole. A su vez los naturales han contribuido á porfia y desde antiguos tiempos á acumular datos y ordenar materiales para la historia arqueológica, política, económica y natural de las Islas, conservando y aumentando cuidadosamente preciosas colecciones que han dado mucha luz para trabajos sérios emprendidos allí mismo y tambien para otros publicados en el estranjero.

Relativamente á la Historia Natural de las Baleares, prescindiendo de sus Faunas ornitológica, malacológica y entomológica en que han trabajado varios monógrafos y entre los hispanos los Sres. Cardona, Barceló etc., lo que siempre ha llamado más la atencion de los naturalistas ha sido su Flora. Tratándose del Archipiélago Balear no es posible olvidar la gran figura del doctor iluminado, Raymundo Lulio; si bien tocante á plantas no podemos admitir en absoluto, que el filósofo mallorquin merezca encabezar la série de distinguidos naturalistas allí conocidos. Hemos leido los tres capitulos de su libro titulado «*Felix de les Maravelles del mon*» que dedica á la «*Generació de les plantes*» y nada hemos encontrado en ellos que se refiera con propiedad, á este título y mucho ménos con relacion á las plantas indígenas, sino unicamente á los bosques en general, á los viñedos y vergeles, ora poeticamente considerados, ora con el fin de ensalzar las obras de Dios ó bien para pedir similes á la naturaleza vegetal con que aclarar ciertas cuestiones teológicas y morales. Es verdad que en el

Raymundo Lulio.

capítulo de «*La virtut de les plantes*» hace mencion del azafrán, más no considerado como especie de aquella ni de otra flora, sino como medicamento que «*ha virtut á confortar é alegrar lo cor, é fa bona sanch.*» Por otra parte el *Crocus sativus* no crece espontáneo en las Baleares, aunque si otras especies del género, siendo de notar que en el mismo capítulo habla del ruibarbo y en general de «*Les erbes medicinals.*»

Los Salvadors y su Herbario.

No prescinde ménos R. Lulio de la Gea y de la Fauna baleáricas en los capítulos «*De la generacio dels metalls y de les besties*»; de manera pues, que el libro de «*Les maravelles*» no es un tratado de Historia Natural, tal cual debe ésta entenderse, sino un libro filosófico que tiende á aumentar el número de los «*Amadors é servidors é loadors de Deus*»; escrito en el último tercio del siglo XIII, en que las ideas aparecen diluidas en aquella frascología mística y simbólica de la época. Ahora, si la calificacion de naturalista no ha de significar mas que el haber tratado Lulio de la naturaleza física en términos muy generales y sin fijarse en los objetos que le rodeaban, pase el dictado de primer naturalista mallorquin que se le atribuye.

El primer naturalista verdaderamente observador de la vegetacion Balear no aparece hasta principios del siglo XVIII en la persona de Juan Salvador y Riera, boticario de Barcelona, hijo de Jaime (el Salvador por escelencia) á quien llamara Tournefort «*Gentis suæ phœnix*» y Linneo perpetuaba su nombre dedicandole el género *Salvadora.* Juan Salvador, repito, efectuó un viaje á las Baleares en 1712, recolectando una gran porcion de especies que fueron á aumentar el herbario ya importante que habia fundado su abuelo Juan, pero enriquecido con los regalos y noticias

autógrafas adquiridas por Jaime de sus sábios corresponsales, no menos que de cosecha propia.

Muerto Juan Salvador, su hermano José recorrió la isla de Menorca, de donde trajo especies sumamente curiosas que tuvimos ocasion de examinar en dicho Herbario General y registramos, con otras varias, en nuestro Catálogo razonado de 1864. Tan interesante herbario, en que depositaron sus opiniones varios sábios naturalistas viageros y algunos nacionales, ha desaparecido de Barcelona, junto con el antiguo Museo de los Salvadores; pero su actual sucesor nos aseguró que lo conservaba en su casa de Villafranca y ojalá pueda librarlo de su inminente destruccion!

Un observador mallorquin, D. Buenaventura Serra, prescindiendo de otros pocos que le precedieron, escribió en 1765, 1772 y 1776 noticias varias sobre la Flora Baleárica, de las cuales la primera acompañada de 172 dibujos autógrafos de plantas, mereció ser citada con encomio por J. Cambessedes en su *Enumeratio*, á cuyo trabajo y á su correspondencia cientifica con nuestro Cavanilles debió Serra que el mismo dedicara á su nombre un género de la familia de las Malvaceas.

D. Emilio Pí y Molist publicó en Palma en 1843 una noticia histórica de los progresos y estado de la Botanica en las islas Baleares, donde constan tambien los trabajos de Serra, incluso un manuscrito que posee D. Joaquin Bover de Palma, los cuales dan al autor cierta importancia como escritor y compilador de la historia vegetal de aquellas islas.

La expedicion de Richard, hijo, ordenada por Luis XV, le permitió extenderse á las mismas y, si bien no numerosa, formó una coleccion de plantas escogidas de que dió conocimiento á Linneo mediante algunas semillas remitidas

por Claudio Richard, el padre, junto con un catálogo de las especies que había observado en Mallorca, entre las cuales figuraron, sin duda por equivocacion, algunas pirenaicas. (1)

Por lo demás, descartando de la lista de observadores á aquellos que, como Pedro Cusson de Montpeller, no han han dejado verdaderas huellas en la Ciencia ó que como el Dr. Barnades, médico de Cárlos III, é ilustrado botánico, se limitaron á herborizar y formar herbario (del de Barnades posee parte la Academia), llegamos al médico Menorquin Juan Cursach, quien en 1871 publico su *Botanicus medicus ad Medicinæ alumnorum usum* en el que, segun nuestro consocio Rodriguez, aparecen plantas en su mayor parte cultivadas y otras no encontradas aun como indígenas.

Más tarde el Mahonés D. Juan Ramis dió á luz en 1814, un titulado *Specimen animalium, vegetabilium et mineralium in insula Minorica frequentiorum ad normam Linnæ ani Systematis exaratum.* Si bien la parte botánica de este *Specimen* adolece de algunas inexactitudes, nadie, ni los mismos Hernaudez tambien mahoneses, hicieron tanto en literatura botánica; pero reunieron un voluminoso herbario que sirvió á Cambessedes de fuente principal para la parte *Minoricensis* de su *Emumeratio.* Desgraciadamente ese precioso herbario ha desaparecido, dice Rodriguez, como tememos le pasaria á una coleccíon de láminas de la

(1) Mucho tiempo despues de escrito este apartado recibí la Introduccion á la Flora de las Baleares por el Sr. Barceló, quién dice allí que Cambessedes no debió renunciar á las citas de la Mantissa de Linneo, porque casi todas han resultado con firmadas. Si el Sr. Barceló se refiere á las plantas que menciona dicho autor en el preámbulo de su *Enumeratió* pertenecen á la region subalpina y no parece que se hayan encontrado todavía en la zona más elevada de la Isla mayor.

Flora de Sessé y Mociño que años atrás poseía un vecino de esta Capital, enteramente profano en la Ciencia y poco entusiasta por las glorias de su pátria.

Siguiendo el órden cronológico en el relato de los observadores de la Flora Balear, no estamos seguros de si realmente merece ser contado entre los mismos el abate Pourret. Nuestro Rodriguez cree, que las 100 especies menorquinas que figuran en el herbario de aquel naturalista, depositado en la Facultad de Farmacia de Madrid, probarian que visitó la Balear menor (á fines del siglo anterior ó á principios del actual) pero, segun el Dr. Texidor, que tiene examinado dicho herbario, resulta confirmada nuestra sospecha de que las papeletas autógrafas no contienen el *Legi* de costumbre, único dato positivo que podria sacarnos de duda, no habiéndonos dicho Pourret, en ninguna parte, que hubiese visitado aquellas islas (1).

Enumeratio de J. Cambessedes.

Despues de las tentativas anunciadas que únicamente pudieron dar resultados parciales, vino, en 1824, el primer historiador, digno de este nombre, de la vegetacion expontánea balear, cual fué Jacobo Cambessedes. Obra clásica en su género la *Enumeratio* de este autor, aunque no sea una verdadera Flora, contiene, empero, las descripciones de todas las especies nuevas ó críticas que descubrió durante su exploracion, y asi mismo de las que el Dr. D. Rafael Hernandez tenia coleccionadas en su herbario de Menorca, comenzado por su padre y de las que conservaba el hijo del botánico Trias, en Esporlas de Mallorca.

(1) En la pág. 35 de la Introduccion citada en la nota anterior reproduce el señor Barceló un texto mio, del cual cree deducirse un cargo odioso contra el abate Pourret. Declaro solemnemente que ignoro de todo punto cual seria el autor de la profanacion que allí condeno.

Además, los nombres de las especies baleáricas que se extienden á otras áreas de habitacion insular ó continental vienen acompañados de la sinonimia indispensable; demostrando con ello el autor el estudio concienzudo que hizo de las formas vegetales que no se separaban fundamentalmente de los tipos admitidos por la Ciencia, ó apuntando al paso los caractéres que los constituían en variedad. Precede al cuerpo de la obra una esmerada y erudita introduccion que deduce, de los datos adquiridos, la riqueza del cuadro fitostático del Grupo Balear y su carácter eminentemente meridional dentro de la region mediterránea, mayor á nuestro entender, que el de otras islas situadas debajo del mismo paralelo.

A pesar de lo dicho, el trabajo de Cambessedes no podia considerarse definitivo, sino incompleto, por cuanto su A. sólo una vez habia recorrido las islas y áun la de Menorca apenas la habia explorado. Por lo mismo varios naturalistas, entre ellos, nuestro antiguo compañero, el Dr. Weyler, por medio de una topografía médica; el señor Oleo y Cuadrado de Ciudadela, A. de un catálogo por familias de las plantas recogidas en Menorca; el Dr. Marés, miembro de la Sociedad botánica de Francia; el que tiene la honra de leer estos apuntes; el Sr. Barceló y Combis, profesor del Instituto Balear; el Sr. Rodriguez y Femenías, de Mahon (corresponsal lo mismo que el Sr. Oleo de esta Academia); el experto colector Mr. Bourgeau, y últimamente el sabio profesor de la Universidad de Praga, Dr. Mauricio Willkomm, nuestro corresponsal, todos ellos (unos más, otros ménos,) han llenado huecos en el cuadro que trazara Cambessedes.

El nombre del ilustre Jovellanos, aunque bajo distintos

aspectos suele brillar como estrella de primera magnitud, no cabe citarle aquí como autor de la que él llamó Flora Belveriana, sino del herbario que formó durante su cautiverio en el Castillo de Belver con plantas recogidas por él en sus inmediaciones, y que al recobrar su libertad, regaló á un médico amigo suyo, sin que sus sucesores cuidaran de conservarle.

Trabajos del Dr. Marés.

De los naturalistas que acabamos de citar, cinco han publicado sus observaciones y diagnoses que nos permitiremos analizar. En primer término, el Dr. Marés que visitó las Baleares por los años 1850, 52 y 55, habiendo publicado el resultado de sus exploraciones y una descripcion física de aquel Archipiélago en el *Bulletin de la Societé botanique de France*, y recientemente, en 1880, un libro impreso en París, de 370 páginas en 8.° mayor, redactado en colaboracion de un M. Vigineix, fallecido ántes de que el trabajo se diera á la prensa. Dicho libro lleva el título de «*Catalogue raisonné des plantes vasculaires des îles Baléares*» y en realidad deja de ser Flora, por carecer de las descripciones de las especies comunes á otras regiones; pero es más que un simple Catálogo, puesto que dá la sinonimia de los A. A. que han escrito de la Flora Balear y de sus afines europeas y africanas, con la descripcion en francés, de las especies ménos conocidas, y nueve láminas de dibujo correcto y exacto parecido, entre las cuales figuran las de tres especies creadas por el A., á saber: el *Ranunculus Weyleri*, la *Viola Jaubertiana* y la *Scutellaria Vigineuxii*. Precede á la enumeracion de las plantas una Introduccion de 44 páginas, muy interesante, de que en adelante nos ocuparemos.

Aunque modesto, permítasenos unir nuestro nombre al

de los exploradores de una parte de la isla de Mallorca, no tanto por los resultados necesariamente exíguos que podia dar nuestro único viage, verificado en 1852, con una mision oficial, cuanto porque nuestras observaciones y citas aparecen mentadas por los Sres. Marés, Rodriguez, Barceló y otros. Como propio de las Baleares no llevamos publicado más que algunas reflexiones acerca del *Hieracium Triassii*, de Cambessedes, en nuestro *Index Seminum Horti botanici Barcinonensis* de 1861 y en la pág. 153 del Catálogo razonado de plantas de Cataluña, editado en 1864. Además en este último figuran numerosas citas de especies recogidas por los Salvadores en aquellas islas, y estudiadas por mí en su mismo herbario, ántes que se hiciesen constar por otro alguno. Luego han sido reproducidas dichas citas por varios, pero sin expresar á quien se debian, excepto en el caso de abrigar dudas acerca de la determinacion, adoptando en tal caso la fórmula «*teste Costa*».

En cuanto al *Hieracium Triassii*, cuyo ejemplar auténtico pudimos examinar en el herbario fundado por el padre de D. José Trias, que éste nos facilitó con suma galantería, desde luego concebimos sospechas de que no era tal *Hieracium*, llevándonos para su estudio comparativo algunos fragmentos, que nos ofreció dicho señor. Confirmadas por un nueva exámen mis sospechas, pedí al señor Trias, desde Barcelona, semillas de la planta recogidas en la localidad clásica donde la descubriera Cambessedes, y al profesor Barceló otras procedentes de Valldemosa. Sembradas unas y otras en el Jardin botánico de la antigua Universidad, en la primavera de 1860, obtuvimos hermosos pies que nos permitieron describir la especie y establecer el diagnóstico diferencial, demostrando en dicho

Index y en el Catálogo, que se trataba de un *Crepis* (seccion *Barkausia*,) y no de un *Hieracium*. Si el respeto que, como á naturalista ménos experimentado, debíamos al A. de la *Enumeratio* no nos hubiese contenido, hubiéramos consignado lisa y llanamente que el *Hieracium* de Cambessedes era un *Crepis*, pero nos limitamos á apuntar la sospecha, invitando á los que pudiesen á examinar la planta típica en el herbario normal, guardado en el *Jardin des plantes* de París y contentándonos con llamar *Crepis balearica* (como si se tratase de una especie no citada) á la que debimos proponer desde luego como *Crepis Triasii*. Tanto es así, cuanto que la cuestion ha sido luego resuelta conformemente á nuestro criterio, primero por el botánico de París, M. Cosson, que consultó el herbario, luego por M. Planchon, instado á hacerlo por nuestro Rodriguez respecto á la forma lampiña de Menorca, y sucesivamente por Barceló, Rodriguez y Marés, haciendo todos ellos mencion de nuestro sinónimo junto al nombre definitivo.

Otra especie interesante, por lo dudosa, recogimos junto al castillo de Bellver que consultamos con nuestro ilustre amigo, el profesor Willkomm, bajo el supuesto de *Teucrium purpurascens* ó *rubriflorum*, sobre el cual dicho sabio botánico no se atreve áun á dar un parecer definitivo en su reciente obra, de si debe referirse al tipo *capitatum* ó al *Majorana Pers.* Mi observacion se halla consignada en la página 205 de mi libro de 1864, y por tanto con anterioridad á otro alguno.

Flora de Barceló.

Por órden de fechas sigue otro explorador muy importante, cual es el profesor palmesano D. Francisco Barceló y Combis, quien, por razon de habérsele unido la asignatura de Historia natural á la suya propia, en dos distintas

ocasiones, hubo de fijarse en la Fauna y en la Flora Baleáricas, habiendo muy pronto notado las numerosas omisiones del trabajo de Cambessedes y dedicádose á las exploraciones y estudios convenientes, cuyos resultados fueron: 1.° Unos apuntes sobre la Flora de las Baleares, impresos en 1867 en la Revista de los progresos de las Ciencias; 2.° Nuevos apuntes para una Flora de las Baleares—Palma 1876, y 3.° Flora de las islas Baleares—Palma 1879—1881.

En su primer trabajo logró ya el profesor Barceló añadir unas 400 especies á las enumeradas por el naturalista francés; en los Nuevos apuntes figuraron 308 especies más, debidas en gran parte á observaciones de los señores Rodriguez, Casallach y Willkomm, además de las vistas por el A., y unas 30 más de dudosa existencia citadas por Serra, segun afirma el Sr. Colmeiro.

Viniendo á la Obra completa ó Flora Baleárica, que comprende 4 entregas en 4.° menor (sin la Introduccion), (1) registra el A. 1527 especies (incluyendo las celulares observadas), y en el Suplemento 84 mas, debidas principalmente á los Doctores Marés, Willkomm y otros en menor proporcion: total de especies 1658, ó sea, 967 más que las apuntadas por Cambessedes, y unas 230 más que las catalogadas por el Dr. Marés, si bien hay que rebajar 179 celulares de las que no trata dicho señor, quedando por tanto reducida la diferencia á 50. La clasificacion adoptada por el Sr. Barceló es la de De-Candolle, la misma que adoptamos desde un principio, para la escuela de Barcelona, aunque un tanto modificada por nosotros.

(1) No se publicó la Introduccion hasta casi terminada la redaccion de esta Memoria, cuya conclusion dejamos en suspenso hasta recibir aquella, segun se verá más adelante.

Las descripciones de los grupos superiores y de las especies vienen en la Obra que analizamos, precedidas de claves analíticas de las familias, redactadas en español con claridad y concision, y acompañadas de los datos referentes á florescencia, duracion, habitacion y estaciones de las plantas; formando el todo un conjunto manual muy á propósito para los alumnos y demás personas que necesiten una guia portátil para las herborizaciones de las tres islas.

J. Rodriguez, Flora Menorquina.

D. Juan Joaquin Rodriguez, vecino de Mahon, corresponsal de esta Academia, viene dedicándose al estudio de la Vegetacion expontánea de Menorca desde ántes de 1863 en que entablamos correspondencia científica. Un Catálogo razonado de las plantas vasculares de aquella isla, publicado entre 1865 y 1868, fué el primer fruto de sus trabajos. En él registra 698 especies y 21 más en un Suplemento, algunas de las cuales vienen descritas como críticas ó como nuevas. Precede al Catálogo una Introduccion que contiene la historia de la Botánica en Menorca, la constitucion física y climatérica de ella, el aspecto de su vegetacion y el plan adoptado. En 1874, el mismo A., dió á luz en los Anales de la Sociedad española de Historia Natural un Suplemento á dicho Catálogo que añade 229 especies á la Flora Menorquina, no continuadas en la publicacion anterior. En Noviembre de 1878 el periódico titulado «*Bulletin de la Societé Botanique de France*» nos dá una adicion de siete especies críticas con sus descripciones, enviadas por el Sr. Rodriguez á dicha Sociedad. Finalmente, en 1879, los Anales españoles dan á luz el resultado de la excursion botánica verificada por el mismo naturalista al Puig-de-Torrellas, montaña la más alta de Mallorca, cerca de Sóller. Entre las especies recogidas, se nota una

Linaria que describe, sin decidir su determinacion; un *Hieracium purpureum*, un *Galium Crespianum*, que Rodriguez dedica á su compañero de expedicion, Sr. Crespi; y una curiosa *Scutellaria* encontrada en la Coma den Arbona y Puig-de-Torrella; resultando, pues, que el mérito del Sr. Rodriguez, como ilustrador de la Flora Menorquina, se extiende más allá en cuanto á la vegetacion de Mallorca. El Sr. Barceló copia dichas observaciones, y dá el epiteto de *balearica* á la *Scutellaria*, que dejara Rodriguez sin nombre específico, y que podria muy bien ser la misma que Marés dedicó á su compañero M. Vigineix; siendo posible que á ella se refiera tambien otra planta descrita por Mr. Cosson, de que muy pronto hablaremos.

Siguiendo el órden cronológico de las épocas, haremos ahora mencion del Sr. Bourgeau, hábil colector y explorador de muchos países, quien en 1869 estuvo en Sóller, cuyas inmediaciones recorrió detenidamente. El botánico francés M. Cosson, A. de una Flora de París, fué quien determinó las especies que en número de 223, recogidas en Sóller, constan en un Catálogo manuscrito que nos facilitó el Sr. Rodriguez. Ninguna novedad, propiamente dicha, se nota en tal coleccion, pues un *Teucrium pulverulentum* n. sp., segun Cosson, parece ser el *T. purpurascens*, en opinion de los demás autores, y en cuánto al llamado *T. balearicum*, Cosson n. sp. (1) nadie nos hace mencion de él; siendo así que el botánico parisiense omite la *Scutellaria*, descubierta por Rodriguez en el mismo sitio, y registrada por Marés con el nombre de *Sc. Vigineuxii*, y por Barceló con él de *Sc. baleárica*. No podemos suponer la confusion de los géneros dichos, pero sí, algun

(1) Citado en Puig-de-Torrella.

cambio de papeleta respecto á la habitacion del *Teucrium*, descrito por M. Cosson ó cosa parecida.

ublicacio-
es del pro-
esor Will-
comm.

Por fin, el último de los exploradores de las Baleares lo fué el sábio profesor de la Universidad de Praga, Dr. Mauricio Willkomm, tan conocido en España por sus trabajos orográficos y botánicos, habiendo dedicado el verano de 1873 á recorrerlas sólo ó acompañado de los Sres. Barceló y Rodriguez separadameute. Como resultado de este viaje, publicó dicho profesor en 1875, unas Diagnoses de catorce especies nuevas, en el n.º 4 de la «Gaceta botánica de Viena», y en Enero de 1876 el periódico «Linnœa de Berlin» publicó un índice crítico sistemático de todas las recogidas ó vistas por el mismo, que ascienden á 816 vasculares (2).

Por otra parte, el mismo profesor Willkomm ha emprendido una obra de grande aliento, titulada: «*Illustrationes Florœ Hispanicœ insularumque Balearium*,» que contendrá los dibujos iluminados de las plantas nuevas ó raras de estos países, acompañados del texto que, aparte las descripciones, dará las notas críticas, históricas y demás que completen tan importante trabajo. Á juzgar por los tres primeros cuadernos que hemos recibido, nada desdice del favorable concepto que el plan de la obra y las primeras diez láminas exhibidas merecieron del Congreso internacional de botánica habido en Paris en 1878; únicamente el texto español deja algo que desear.

bservacio-
nes debi-
das á los
isleños y
á otros.

Reasumiendo la relativamente breve reseña histórico-fitológica que acabamos de trazar, es de notar la gran parte que en ella ocupan los naturales, mucho más que los

(2) Acompañaba á dicho señor el Dr. Hegelmaier de Tubinge quien sólo estudió los Musgos.

otros, mayormente en cuanto al acopio metódico de materiales. Los Hernandez y los Trias facilitan á Cambessedes una parte considerable de los datos que figuran en su obra, quedando sus nombres, junto con el de Serra, por sus dibujos y sus noticias, perpetuados en la ciencia. Los Cursach, Ramis, Padrines, Oleo (omitiendo otros nombres). atesoran y escriben en beneficio de los que vendrán, y aunque del segundo trabajo de Serra sospecha el Dr. Marés que Cambessedes no tuvo conocimiento, le tuvo cuando ménos de la flora que le puso de manifiesto el Sr. Marqués de Campo-Franco, como así lo hace constar en la Introduccion á su obra el mismo Cambessedes.

Otros españoles, aunque no isleños, entre los cuales descuellan los Salvadores (olvidados, sin embargo, por el A. de la *Enumeratio*, que supone haber sido su compatriota Richard el primer explorador de aquellas islas), recogen, coleccionan y estudian muchísimas plantas, acompañándolas de los datos diagnósticos y geográfico-botánicos convenientes. En épocas sucesivas, los Vargas (1), Weyler y otros, y más recientemente Rodriguez y Barceló, prestan señalados servicios á la ciencia por medio de sus varias publicaciones, cerrando la cohorte de observadores españoles.

En cuanto á los extranjeros Richard, Cambessedes y Marés, mayormente los dos últimos, son dignos de loa como escritores de la Flora Balear. Ni Cleghorn, ni Amstrong, ni La-Chapelle, puede decirse que hayan escrito como verdaderos botánicos, por más que sus trabajos no carezcan de mérito, dado el objeto algo distinto que se propusieron.

(1) Vargas Ponce.—Descripcion de las islas Pithiusas y Baleares. Madrid, 178.7

Deducciones sacadas del cuadro fitostático balear.

Contrayéndonos, pues, á los trabajos de los verdaderos escritores, examinaremos los de Cambessedes y Marés, los de Rodriguez y Barceló, sacando las deducciones que se refieren á la Historia vegetal de aquellas islas, relacionada con las causas físicas y geológicas de nuestra edad y con las edades anteriores geológicas.

Desde luego el cuadro general de la vegetacion expontánea de las Baleares ofrece al observador cierta regularidad en la talla y densidad de las masas lenosas (más que arbóreas) silvestres, pues si bien abundan algo en Ibiza, disminuyen ya muchísimo en Mallorca, y se presentan casi nulas en Menorca. Por otra parte, son pocas en número las especies que concurren á formarlas: de las Cupuliferas, el *Quercus Ilex* con algo de su variedad *Ballota*; de las Salicineas, el *Populus alba*; de las Abietineas, el *Pinus Alepensis*, y únicamente en Ibiza el *Pinus Pinea*. El *Ficus Carica*, expontáneo en las hendiduras de las rocas y muros, no merece considerarse como esencia forestal; pero el vigor con que crece y se ramifica, extendiéndose en brazos horizontales de gran potencia y formando frondosas copas, á poco que se le cuide, obliga á considerarle como especie que aumenta el contingente arbóreo del Grupo Balear. Las plantaciones en jardines y avenidas y las Auranciaceas, almendrales y olivares, aun cuando entre todos cubran grandes espacios, nunca pasarán de ser unos oasís arbóreos, de ninguna manera comparables con las selvas vírgenes ni con los bosques sujetos á la mano del hombre, para imprimir carácter á una flora ó influir en las condiciones térmicas é higrométricas de un país dado. Los grandes pinares y encinares que cubrieron acaso un dia la mayor extension de la grande isla han cedido su puesto á

los campos de labor; en Menorca, de las setenta y ocho mil hectáreas superficiales, solamente 1,600 están ocupadas por arbolado, y únicamente en Ibiza forman los pinos verdaderas masas forestales. Faltan por lo mismo ó escasean las especies silvicolas; asímismo son raros los veneros de corrientes constantes, y de ahí la ausencia de las Saxifragaceas y otras hidrófilas, que apenas existen en las islas, y mucho ménos las acuáticas, como las Nayades y otras de agua dulce.

En Mallorca solo se citan dos *Ranunculus;* los *Myriophillum* y *Trapa* en un solo punto; de *Callitriche* una sola especie; un solo *Potamogeton* general y dos muy localizados; una *Zanichellia* tambien localizada; de *Lemna* una sola especie; una *Thypha*; un *Sparganium* aislado; tres *Juncus* pantanosos, un *Eleocharis*, un *Scirpus*, dos *Equisetum* tan solo.... es decir, unas 20 especies acuáticas no marítimas, las más de ellas escasamente extendidas, sobre 1412 fanerógamas y Eteógamas (Catálogo Barceló), ó sea, en la proporcion de 1 á 70'12. La proporcion de las plantas acuáticas poco ó nada marítimas sobre la totalidad de fanerógamas y eteógamas de Menorca (Catálogo Rodriguez), es de 13 sobre 951, ó sea de 1 á 73'20, algo mayor que en Mallorca, que es lo que debe ser.

El cuadro fitostático de Cataluña trazado en nuestro libro de 1864, con las adiciones de 1879 y las más recientes de 1880, publicadas por el Sr. Vayreda (descontando las dudosas y las de localidades francesas de la vertiente opuesta), asciende á un total aproximativo de 2270 especies vasculares, de ellas unas 70 acuáticas, no marinas, ó sea como 1 á 32'30; es decir, algo más del doble de la relacion que arroja el cuadro Balear; lo cual concuerda con

el mayor número de corrientes y de aguas tranquilas y detenidas que riegan ó humedecen el suelo catalan. Está visto, pues, que tiene mayor influencia en las condiciones hidrográficas de una zona vegetal el agua que, elevada en la atmósfera por la evaporacion, desciende lentamente por la atraccion de las masas forestales que ocupan la region montana (donde se originan los veneros que engendran y alimentan las corrientes, aumentadas por los meteoros acuosos) que la vasta extension de los mares obrando por sí solos sobre países de superficie más ó ménos reducida. Esta teoría, que viene confirmada por lo que pasa en Mallorca y Menorca, recibe una contra-prueba de mucho valor respecto á Ibiza, cuya isla, aunque de menor extension, ofrece condiciones hidrográficas opuestas.

Es verdad que hoy dia no conocemos bien aquella florula para apreciar la proporcion en que están allí las plantas nemorosas y las hidrofilas; pero nos consta bien la presencia de grandes masas del pino de Alepo y del piñonero y de encinares en las muchas colinas de que está erizada la superficie de la Pitiusa mayor. Al propio tiempo se encuentran en ella muchas fuentes y no pocas corrientes, segun demuestran los Sres. Vidal y Molina en su Reseña física y geológica de dicha isla, publicada en 1880 en el tomo 7.° del Boletin geológico. Entre las primeras las hay utilizadas como fuerza motriz, tal es su importancia; y de las corrientes, hay una que desagua en el mar, y por tanto se llama rio de Santa Eulalia; mientras que otras sufren interrupciones en su curso por los aprovechamientos para riegos ó bien por la permeabilidad de sus cauces, excepto el Buscatell, que tambien llega al mar.

Resulta, pues, que Ibiza es mucho más rica en aguas

que Mallorca, y á la vez en arbolado de monte. Cierto que la diferente composicion geognóstica de ambas zonas montañosas explicaria en parte el fenómeno, puesto que la de Mallorca se compone casi exclusivamente de bancos de caliza cuya dislocacion ofrece numerosas grietas (1) sin casi rocas impermeables que detengan la filtracion de las aguas; al paso que en Ibiza las rocas arcillosas intercaladas entre los estratos calizos, originan en vertientes, barrancos y costas el afloramiento de aquellas (2). Una exploracion botánica detenida de la misma isla para conocer la proporcion de las plantas acuáticas y silvícolas, probablemente nos la daria muchísimo mayor que la de Mallorca en la época actual; pero esta comparacion tal vez no hubiera resultado tan desventajosa hecha en siglos anteriores, antes del descuaje de los montes, que dudamos mucho se presentaran asi desmantelados, antes de la reconquista. De todos modos es evidente que, si la impermeabilidad de los terrenos sirve para mantener las aguas en la superficie ó cerca de ella, en las alturas cubiertas de arbolado está el orígen permanente de los manantiales, aun cuando las lluvias no sean muy frecuentes en ellas.

Prosiguiendo el exámen del aspecto general de la vegetacion Balear diremos antes que no hemos mentado el algarrobo como factor importante del contingente arboreo por ser su zona mucho mas limitada que la del olivo, al cual abandona á la mitad de su ascenso barométrico. Tampoco hemos nombrado la palmera ó datilero porque no llegando sus frutos á la sazon, no se cultivan sino de

(1) H. Hermite. Etudes geologiques sur les iles Baléares. Paris. 1879.

(2) L. M. Vidal y E. Molina. Reseña física y geológica de Ibiza y Formentera. Boletin. T. VIII. 1880.

adorno. En cambio crece el palmito á su placer en las Garrigas, el Laurel real en los peñascos; con unos y otros las estepas, el arrayan, la aladierna, la mata, el granado silvestre, las Phyllireas y el hermoso Boj caracterítisco, aunque no exclusivo, del archipiélago, dando entre todas á aquella flora un carácter eminentemente mediterráneo.

pecies endémicas; su significacion.

Esto no obstante la vegetacion baleárica tiene fisonomía propia, debido á la presencia de unas 40 especies que le son peculiares ó *endémicas*, pertenecientes á 21 familias distintas, ó sea el 38-avo de su totalidad; proporcion que es posible aumente aún á beneficio de nuevos descubrimientos. Pero ese aumento posible no ha de ser tal que baste á contrarrestar algunas reflexiones basadas en lo que hoy se sabe y que pasamos á exponer.

El escogido ramillete á que hemos aludido pertenece á géneros ya conocidos; ninguna de las especies endémicas del grupo Balear constituye género aparte, y por tanto, al recordar la variabilidad de formas á que está sujeta la especie en general, cabe dudar á *priori* de si todas las que de aquella Flora se han dado como nuevas han partido realmente de una creacion primitiva; duda que no cabe abrigar respecto á los géneros, ni sabemos que hasta el presente se haya dado un solo caso de transformacion de un género en otro afine, ni por seleccion natural ni por mediacion del arte. El grupo genérico es de suyo tan natural como que hasta el vulgo lo siente, lo adivina; al paso que la especie se razona á veces y se discute, por estar fundada en caractéres de vegetacion mucho mas sensibles á las influencias cósmicas y á las regionales y locales. Cuanto mas naturales sean los géneros, mayor homogeneidad ostentaran sus especies, hasta el punto de hacerse

poco menos que artificial su distincion, como lo estamos viendo, entre otros, con el *Hieracium*. A pesar de los luminosos trabajos de eminentes monógrafos de tan difícil género, que ha obligado á uno de ellos, el habilísimo Fries, á agrupar sus centenares de especies en 3 sub-géneros, 3 series, 28 secciones y numerosas sub-secciones; á pesar de la precision y del esmero con que el naturalista sueco describe, compara y establece los diagnósticos diferenciales y acude al señalamiento de formas distintas imputables á muchas especies, en su notable *Epicrisis*, preparada durante 50 años y apoyada en los datos suministrados por las colecciones de los primeros gabinetes botánicos de Europa y por mas de 50 observadores, y á pesar, en fin, de los trabajos mas recientes que han ilustrado los hieracios de distintas regiones en particular, todavia la distincion de muchas especies de este género gigantesco continúa siendo una *Crux botanicorum altera*. *Altera* hemos añadido por ser muchos los géneros en la determinacion de cuyas especies vacilan los botánicos de mas nota.

Para cerciorarnos de la constancia de los caractéres de una especie crítica, acudimos con frecuencia á la repeticion de siembras de las semillas obtenidas de las plantas derivadas genealogicamente de una primeramente observada (1) y, por mas que se hayan notado numerosos retornos á otros tipos de que se derivan aquellas supuestas nuevas especies, jamás se ha obtenido un resultado retrospectivo al género vecino. Así por ejemplo, y sin salir del caso

(1) Decimos de una primeramente observada y no de un tipo porqué la forma que haya podido llamar la atencion de un observador puede no haber sido, en su orígen, otra cosa mas que un *lusus*, convertido luego en variedad constante, por efecto de las circunstancias locales.

antes citado, nadie ha visto entre los miles de ensayos practicados, ni en la sucesion incesante y perdurable de la naturaleza, que un *Hieracium* se transformase en *Crepis*, ó un *Crepis* en *Hieracium*, no obstante la afinidad natural de estos dos géneros, colocados en una misma tribu y enlazados por medio del sub-género *Pilosella*, elevado á género por algun naturalista. Y téngase en cuenta que la *facies* de algunos *Pilosella*, finge realmente el porte de un *Crepis*, hasta poder engañar á primera vista (como hemos visto que le pasó á un botánico benemérito de la Flora Balear) tomando uno por otro; pero en todo caso la verdad se depura al comparar los akenios que por su forma, su pico y su vilano se diferencian notablemente. Una prueba decisiva de la inmutabilidad del género, la encontramos en varias plantas cultivadas de todo tiempo como el trigo, que, al través de millares de generaciones, no ha pasado jamas á *Aegilops* ni siquiera á *Secale*, no obstante la eximia afinidad que los aproxima; y la vid europea, que, en lo esencial, no se ha emancipado del tipo plantado por Noé ó del *Vitis vinífera* del Asia, á pesar de su asombroso proteismo tan perfectamente demostrado, con respecto á una sola region de España, por nuestro insigne Clemente.

Establezcamos, pues, sin temor que si acerca de algunas especies no autoctonas, ora debidas á una hibridacion, ora al proteismo individual paulatinamente consolidado por la influencia de los agentes exteriores, caber pueden errores de concepto en cuanto á considerarse como especie primordial lo que no pase de ser una degeneracion del tipo creado, esas oscilaciones de las formas que integran un grupo genérico no pueden dar lugar á suponer que ese grupo descienda ó se transforme en otro ni en la marcha expon-

tánea de la naturaleza ni en la esfera del arte cultural. «*Genus omne est naturale in primordio tale creatum*», diremos con Linneo.

Ahora, en cuanto á las especies, aceptando como divisa la definicion del mismo filósofo naturalista; «*Congeries individuorum nota aliqua essentiali congruorum quæ neque cultura, neque solo, neque ætate mutatur*», y haciendo aplicacion de este principio al hecho de encontrarse en las islas Baleares esas 40 especies llamadas endémicas, por separarse de otras existentes en otras islas bañadas por el mismo mar lo suficiente, á juicio de sus descubridores, para que se consideren aborígenes de aquel archipiélago, tendríamos que éste hubo de aparecer ya engalanado con esas creaciones, las cuales no pudieron extenderse en la sucesion de los siglos al resto del continente, cuando no estuvo cubierto de mar; ó bien, despues de hundido aquel en las aguas tampoco se propagaron las tales creaciones á las islas vecinas; siendo así que en una ú otra época les llegarian á las Baleares las mil cuatrocientas y tantas especies que les son comunes con otras floras de la region Mediterránea. De lo contrario, si rechazamos tales hipótesis, caemos necesariamente en la sospecha, de que mas bien que autoctonas, esas especies llamadas endémicas serian formas degeneradas ó individuos tránsfugas de un tipo *primordial* modificado por la lenta accion de los tiempos que mediaron desde la separacion geológica de la Tierra Balear y el Continente.

La idea de varios centros primitivos de creacion se levanta más poderosa cuando vemos familias tan singulares como las Epacrideas, Estilidieas, Centrolepideas y Tremandreas, ocupar separadamente la Nueva Holanda; las Rous-

seaceas, la isla Mauricio; las Cifiaceas, Bruniaceas y Estilbaceas, con los Pelargonios y Selagos, el Cabo; las Francoaceas, Chile y tantas otras por ese estilo; mas cuando se trata de familias que tienen representantes en casi toda la superficie de la tierra ó que ocupan sus $^{7}/_{8}$ partes, las $^{5}/_{6}$ ó $^{4}/_{5}$, el hecho dista muchísimo de tener igual significacion.

Las especies señaladas como exclusivas de las Baleares pertenecen en su gran mayoría, á familias y géneros esparcidos por la superficie terrestre y de las exceptuadas, las Labiadas, v. gr., son comunísimas en la region Mediterránea; sin que dejen de ser abundantes tambien los géneros *Hypericum*, *Viola*, *Daphne*, y *Euphorbia*, que allí ostentan formas tenidas por especies propias. Por otra parte, las Cistaceas, que figuran por un setentavo en la vegetacion Balear, sólo cuentan una especie propuesta por nueva, y otra dudosa las Ramnaceas; siendo así que ninguna singularidad ofrecen los géneros *Cneorum*, *Myrtus*, *Punica*, *Erica*, *Phyllirea*, etc., eminentemente mediterráneos; y no se diga que en otras localidades conservan así mismo tenazmente los caractéres del grupo, pues otro tanto pudiéramos decir de los *Buxus* é *Ilex* que en las Baleares se presentan, no obstante, modificados.

la baleá-
a del Dr.
arés.

Por todas estas razones y otras que se dirán, parece que el dictado de *zona baleárica* que el Dr. Marés aplica á aquel Archipiélago, teniendo en mira su vegetacion endémica, podria á lo más admitirse como sinónimo de subregion encerrada dentro de la gran region mediterránea.

En opinion de M. Alphonse de Candolle, el multiplicar las divisiones de las *zonas* en grandes regiones botánicas y de éstas en sub-regiones, no puede traer sérios inconve-

nientes; ántes bien es el medio racional de representar la complicacion extrema de los hechos que ocurren en Geografía botánica. Está admitido que la palabra zona, se emplee para distinguir las grandes fajas inter-tropical, templadas y polares que, bajo el aspecto fitostático, ofrecen realmente caractéres sobresalientes que en cierto modo abarcan varias regiones; aplicándose la voz region á los espacios continentales ó insulares dotados de una vegetacion no distinta, en absoluto, de las floras vecinas, pero sí en una mitad por lo ménos de sus especies indígenas. Sí, pues, ninguna familia vegetal, ningun género son privativos de la tierra balear, y tan sólo unas 40 de sus especies, sobre cerca 1600, difieren de las floras vecinas, no hay porque atribuirle la importancia de zona, ni áun en lenguaje convencional. Cierto, que aquella vegetacion se singulariza por la presencia, y acaso más por la ausencia de determinadas estirpes, fundando el Dr. Marés en tales consideraciones, la individualidad geográfico-botánica de nuestras islas; así dice, que una sola especie de *Dianthus* (el *prolifer*) vive en ellas, al paso que Cataluña cuenta diez y siete; que dos tan sólo de sus *Genistas*, son comunes á nuestro Principado y á Francia, sin poseer una siquiera de ellas las floras de Montpeller, Cerdeña y Córcega, pero sí tres de las mismas, la Argelia; que de las Labiadas el género *Micromeria* tiene en las Baleares seis representantes, de las cuales uno lo tiene Málaga, dos Italia y tres Córcega, siendo muy de atender que falta allí la especie *græca* tan extendida en toda la region mediterránea; que únicamente la *Ajuga Iva* crece en las islas, siendo así que en Cataluña existen cinco más, y finalmente, que las Orquideas son proporcionalmente más numerosas allí que en

Montpeller y en Cataluña, toda vez que se cuentan en los tres países 35, 39 y 43 respectivamente (1).

Prescindiendo de otras consideraciones relativas á la presencia de ciertas especies pertenecientes á la Flora oriental ó á las islas y costas boreoccidentales africanas, que, segun observa el Dr. Marés, determinen el límite extremo de su habitacion en el Grupo Balear, nos fijaremos en los hechos culminantes de Geografía botánica que éste ofrece, y son los siguientes: 1.° Comunidad de especies en general con la vegetacion de España, Francia, Córcega, Cerdeña y Argelia; 2.° ausencia de un contado número de especies extendidas por aquellas comarcas; 3.° presencia de formas vegetales exclusivamente propias de aquellas islas.

El hecho primero ninguna novedad encierra, puesto que le vemos repetirse con frecuencia y podemos considerarle constante, siempre que se trate de regiones no segregadas á distancias muy grandes; pero, como las que median entre Ibiza y el Cabo San Martin, Mallorca y Oropesa de Valencia, Menorca y Barcelona ó Cerdeña, Ibiza y Argel ó Monpeller, apenas alcanzan el promedio de 160 millas, siendo la menor de ellas (la que separa á Ibiza ó el islote de Vedrá del Cabo San Martin) de unas 80, de ahí que sea más admisible la influencia de las causas naturales para producir la aludida comunidad de especies. Sin embargo, ¿habremos de admitir que el arrastre de las corrientes y de los vientos ó el transporte de semillas, realizados por las aves ó por el hombre basten á determinar la presencia de un tan grande número de especies

(1) Este dato respecto á Cataluña no es rigorosamente exacto, pues son 47 las Orquideas registradas en nuestro libro de 1877.

en tantos países á la vez? Un cúmulo de observaciones bien dirigidas y sostenidas durante algunos años, no han podido hasta ahora comprobar este fenómeno (exceptuando poquísimas especies) ni aun entre países mucho más cercanos de lo que lo son del continente é islas adyacentes las del Grupo Balear, segun demuestran los Anales de la Ciencia.

Influencia de los trastornos geológicos en la flora balear

No pudiendo satisfacernos les medios de difusion ordinarios para explicar la casi identidad de floras de países separados, menester será acudir á una distribucion concomitante ó sucedánea de edades geológicas anteriores. Si cupiera suponer que durante la creacion vegetal, la superficie de nuestro planeta fué lo que es actualmente con el mar Mediterráneo y sus islas y penínsulas, bastaba con decir que la Omnipotencia estableció en la region mediterránea el cuadro característico de su vegetacion tal cual le conocemos hoy; pero ¡cuán otra debió ser la corteza terrestre al tercer dia de la Creacion!... ¡Por cuántos transcendentales trastornos no habrá pasado aun antes del consignado en el Sagrado Texto!... Cierto que la Flora universal no debió variar esencialmente por efecto del acontecimiento bíblico, en cuanto la paloma salida del Arca todavía pudo volver con un ramito de olivo en el pico; pero otros cataclismos anteriores, cuyos grandiosos efectos nos revela á cada paso el estudio geognóstico de los terrenos, hubieron necesariamente de producir profundas alteraciones en el reino orgánico, conforme lo patentizan las sucesivas faunas y floras fósiles, representadas por formas tan distintas de una á otra época, que hicieron suponer á Leibnitz, el primero, si habria tenido lugar en cada caso una nueva creacion.

Pero, viniendo al Archipiélago Balear, si lo examinamos á la luz de los modernos conocimientos de Litologia submarina, nos parecerá proceder de un relievé ó cresta que, cual derivacion de la cordillera celtibérica del grupo central de nuestro sistema orogénicc, continuado por la Sierra de Espadan ó acaso mejor por la de Molina, se prolongase hácia dentro del mar desde Denia ó el Cabo San Martin, remontándose en direccion N. E. y recorriendo una trayectoria de más de 300 millas. Bajo este supuesto, de la misma prolongacion partirian esos promontorios ó masas emergentes que conocemos con los nombres de Vedrá, Formentera, Ibiza con sus numerosos islotes, Mallorca y Cabrera y Menorca, siguiendo el órden de su fuga desde el Cabo ó costas de Valencia hasta los 40°6′ de latitud; línea que divide por mitad á la isla de Cerdeña, separada de Menorca como unos 200 kilómetros.

El Sr. Bouvy menciona (1) un arrecife que uniria las dos últimas islas; pero Mr. Hermite (2) observa que las cartas modernas acusan una profundidad de 2,000 metros en semejante direccion; lo cual parece ser exacto tocante al mayor fondo del gran valle submarino interpuesto de uno á otro promontorio; pero asímismo lo es que la pendiente occidental de Cerdeña se prolonga mucho por el fondo del mar en direccion de la oriental de Menorca, disminuyendo notablemente dicha profundidad en los $^2/_3$ de la distancia; al paso que el declive oriental del promontorio de Cerdeña se une á un valle, al parecer, uniforme que le liga á la península itálica á una profundidad menor de mil metros. Otros relieves submarinos, uno entre Sicilia y Tunez, y

(1) Bouvy. Ensayo de una descripcion geológica de la isla de Mallorca. 1867.
(2) Etudes geologiques sur les isles Baleares. Paris. 1879, p. 28.

otro entre España y Marruecos, pueden haber sido, en otra época geológica, istmos de comunicacion entre opuestas orillas; así como el hallazgo de huesos de paquidermos en las cavernas de Malta tienden á demostrar que no siempre estuvo separada de Sicilia, y por ende de los continentes vecinos. Por otra parte, examinando las formaciones de las Baleares, nos dice Mr. Hermite, que en el Devonio de Menorca observó impresiones vegetales, es decir, en una época que ha venido seguida alternativamente por otras varias de hundimientos y de emersiones que han permitido allí la vida vegetal y la animal, unas, causando otras su destruccion. Si procediéramos á un atento exámen de las distintas épocas, desde la permia hasta la cuaternaria, veríamos demostrado en la masa Balear un largo período de union á un vasto continente, lo cual concurre á robustecer, junto con otros datos de índole análoga, la creencia cada vez más arraigada de que ántes del mar cuaternario, la region mediterránea tuvo mayor extension de tierras; y aun cuando parezca indudable la existencia de las aguas durante una parte de los períodos plioceno y mioceno, parece innegable que durante el eoceno, libre de ellas nuestro continente y gozando de más alta temperatura, dió vida á nuestras especies tropicales. Los trastornos ocurridos y concomitantes con el período glacial desalojaron, al final de la época miocena, las plantas y los animales relegados hoy á la zona central; concretándonos á las familias vegetales de la Flora terciaria, once, por lo ménos, desaparecieron de nuestra zona; pero ocho de las mismas permanecen aun representadas en ella, y son: las Palmas por el *Chamærops humilis*, las Miriceas por la *Myrica Gale*, las Moreas por el *Ficus Carica*, las Laurineas por el

Laurus nobilis, las Araliaceas por la *Hedera helix*, las Ilicineas por el *Ilex aquifolium*, las Mirtaceas por el *Myrtus communis* y las Soforeas por el *Cercis Siliquastrum*.

Hé aquí, pues, unas pruebas relevantes de la antigua solidaridad de la Flora mediterránea con las de la India, de las islas de la Sonda, de la Australia, de la América tropical y con una porcion de la del Norte. Por su parte las Baleares poseen tambien casi todas las especies enumeradas y gran número de las que habitan en España, Italia, Francia, Barbaria é islas vecinas suyas. sin exceptuar algunas de la region subalpina, tales como la *Potentilla caulescens*, *Lonicera pyrenaica* y *Erinus alpinus*, propias de los Alpes y Pirineos, y que á la vez se encuentran en el Puig de Massanellas y Puig major de Torrellas, etc. (1).

De todo lo expuesto parece deducirse, en definitiva, que un mismo cuadro de vegetacion pudo embellecer toda la region mediterránea, inclusa la mayor ó menor parte de la submarina, antes del rompimiento del dique de Hércules; soberbia flora que no ha podido llegar hasta nosotros en todo su mágico explendor á causa de los accidentes geológicos y térmicos antedichos, pero que aun conserva parte de las notas características que la singularizaron *ab initio* entre las demás regiones botánicas del globo. Este elevado concepto, que responde mejor á la sublimidad de

(1) Estas especies existen asimismo, más ó ménos, en nuestras montañas del interior: La Mola, Montserrat. Monseny, Tagamanent, Berga, Cabrera, etc., y por cierto alguna de ellas desciende à un nivel mucho más bajo que en las Baleares, efecto sin duda de las diferencias de mínimas de temperatura, que exigen en Mallorca mayor altura á la vegetacion montana. La Lonicera, como excepcion, baja en Cataluña casi hasta los 600 m. pero en exposicion al Norte y en contadas estaciones; de ella y de las otras, la region favorita está entre los 900 y los 1,500 metros.

la Creacion, excluye la necesidad de admitir tantos *pequeños* centros primitivos, cuantas son actualmente las áreas de vegetacion aisladas que poseen especies llamadas endémicas ó de orígen primordial.

Especies abnormes; nuevas formas.

Si Dios no continúa creando nuevas plantas, como es de dogma y de sentido moral, y si la sana filosofía rechaza la teoría del transformismo, resulta evidente que las formas vegetales observadas en sitios aislados por el mar, aunque parezcan distintos de los tipos de comparacion reconocidos como aborígenes de la region mediterránea ó de otra, no deberian admitirse como nuevas sino con grandísima reserva; absteniéndonos de pronunciar un fallo definitivo hasta adquirir el convencimiento de que sus rasgos característicos se conservan al través de varias generaciones, obtenidas en los lugares clásicos donde crecen los individuos de la especie normal.

Comprendemos que la aplicacion de este principio acarree dificultades toxonómicas de alguna importancia, las cuales pretende evitar la escuela Jordaniana ó sus afines, multiplicando incesantemente los grupos específicos en cada localidad, ó como si dijéramos, creando especies de ocasion; pero obrando así, no es posible que, ni aun sus autores, atribuyan igual importancia á un grupo convencional por lo vacilante de sus caractéres sujetos á modificarse en otra área de habitacion; como á cualquiera de aquellos que conservan tenazmente los rasgos de su estirpe al través de miles de generaciones, conforme lo estamos viendo con el *Triticum sativum*, igual hoy al que se cultivaba en tiempo de los Faraones. Sin duda es conveniente en algunas ocasiones distinguir ciertas formas que se separan demasiado de una especie afine, y aun designarlas

con un nombre nuevo para entendernos; tambien yo debiera acusarme de haber propuesto como nuevas algunas que jamás podrán considerarse como especies autoctonas, si bien entre ellas tal vez deban exceptuarse otras de qne tiene conocimiento la Academia y que van siendo admitidas por los hombres de la Ciencia.

Por lo demás, aun las especies mejor definidas y registradas en los libros clásicos están expuestos á variar, segun es de ello clara muestra el mismo trigo, que presenta algunas razas perfectamente deslindadas y fáciles de reconocer por los cultivadores que les dan nombres usuales; al paso que nuestro Lagasca las describió científicamente en su Monografía, á la manera que Clemente lo hiciera con las vides de Andalucía. Pero todos esos caractéres de segundo órden sirven á lo más para constituir sub-especies ligadas entre sí por otros caractéres fundamentales que congregan en un solo grupo así esos flexibles tallos de dorada espiga que nos suministran el pan de cada dia, como la vigorosa cepa de cuyo gracioso racimo destila un jugo vivificador...

Llegados á este punto de nuestro escrito, al cual sólo faltaba añadir la conclusion, recibimos la Introduccion por separado á la Flora del Sr. Barceló, es decir, unos seis meses despues de poseer las cuatro entregas del cuerpo de la obra, introduccion que corresponde á la importancia del asunto, entrando en consideraciones sumamente oportunas y pertinentes de que saca el A. consecuencias que revelan el valor geográfico-botánico de la rica Flora Balear.

atos presentados por el señor Bar-

Al hacernos cargo de los datos apuntados en aquella y de sus deducciones, hemos observado: 1.º Que el Sr. Bar-

celó y por el doctor Marés. Conclusiones transcendentales.

celó fija el número de especies vasculares y eteógamas en 1412, hecha deduccion de las introducidas por el cultivo. En nuestro cómputo solo habian resultado 1398, cuya diferencia de 16 en ménos, poco puede alterar las reflexiones que expusimos acerca de las proporciones que guardan las plantas acuáticas y las leñosas, etc., con la totalidad de las vasculares. 2.º La proporcion entre las mono y dicotiléas baleáricas es, en el cuadro á que nos referimos, como 1 á 4'1; en el de Cambesedes, consignado en nuestra Introduccion á la Flora de Cataluña, resultó mayor en dos décimos dicha relacion, diferencia que tampoco modifica gran cosa las consideraciones relativas al paralelo que establecimos entónces entre ambas Floras. 3.º El Sr. Barceló detalla las fanerógamas que son comunes á las Baleares, á los países más próximos al continente y á las islas de Cerdeña y Córcega, deduciendo consecuencias iguales á las obtenidas por el Dr. Marés é implícitamente contenidas en este nuestro escrito. No obstante, respecto á las especies endémicas, que el profesor palmesano fija en 48, el Dr. Marés en 47 y nosotros supusimos ser 40 y tantas, no hemos discurrido de conformidad con el primero de dichos señores.

El Sr. Barceló, para explicar el orígen de las especies peculiares de aquellas islas, admite la teoría de Willdenow, Gmelin, Jussieu, etc., ó más explícitamente la de Grisenbach (cuya explicacion adopta) transcribiéndola en los términos siguientes: «Unicamente en ciertas localidades especiales ha esparcido la naturaleza sus primeros »gérmenes; pero estas localidades fueron innumerables y »dispuestas sin simetría como las estrellas del firmamento; y cada localidad tuvo la propiedad de producir una

»forma determinada.» Y seguidamente menciona que Grisenbach divide sus 24 regiones botánicas en diversos centros de vegetacion caracterizados por las especies que les son peculiares, llamadas endémicas *por haber tenido allí su primitivo orígen.* Segun la autorizada opinion (continúa) del mencionado A., las islas de la cuenca occidental del Mediterráneo pueden *con certidumbre ser consideradas como tres centros enteramente distintos,* á saber: Sicilia, uno; Córcega y Cerdeña, otro; Islas Baleares, otro.

Ahora bien; si esas especies endémicas, ó que tuvieron su primitivo orígen en el Centro Balear ó en otros, valen tanto como las autoctonas, cuyo orígen es debido á los primeros gérmenes que datan de la creacion, tendremos que ésta hubo de prolongarse hasta la época en que las islas y los con inentes aparecieron tales cuales son en la actualidad, es decir, despues de transcurridos los inmensos períodos geológicos que hubieron de mediar desde el dia *Tercero*; idea inadmisible; puesto que el Soberano mandato «*Germinet*» y el hecho subsiguiente «*protulit terra herbam virentem...*» no admite interrupcion. De lo contrario, si despues de creadas las plantas «*juxta genus suum*» y los árboles y los frutales «*habentes sementem secundum speciem suam,*» admitimos la diaria aparicion de nuevas especies tan incuestionables, como las mismas que menciona la Biblia y nuestros libros clásicos, el único sistema que puede explicar tal fenómeno es el transformismo; pero, si al concepto de especie sustituimos el de forma, no precisamente en el sentido que la entiende Grisenbach, sino en su genuina acepcion, entónces desaparece en parte el conflicto porqué no clasificamos de pronto, entre las autoctonas, á las nuevas especies, aguardando á

que un cúmulo de pruebas irrebatibles nos demuestren la legitimidad de su diagnóstico, basado en caractéres de verdadera solidez. Por muy difícil y engorroso que pueda parecer este procedimiento á los espíritus impacientes, nos parece muy preferible al sistema de definir incesantemente nuevas especies, fundadas las más veces en caractéres fugaces, con lo que evitamos el peligro de que, en vista de tantos tipos vacilantes, acabemos por dudar de la inmutabilidad de la especie...

Apesar de la semejanza general de pareceres de los Sres. Marés y Barceló, no podemos decir que en este asunto fundamental estén identificados, por cuanto el primero no adopta la calificacion de endémicas para las plantas baleáricas, contentándose con llamarlas especiales ó propias de aquella flora, ni tampoco hemos visto que usara la frase Centro Balear, y lo que es mas al llegar á los últimos párrafos de su escrito, despues de algunos razonamientos, establece el juicio siguiente. «De manera que las especies puramente baleáricas, que calificamos de *nuevas,* no serian, por tanto, sino las mas *antiguas,* que sobrevivieron, por seleccion climatérica á la destruccion implacable del tiempo.» Esta hipótesis es casi la primera que se ocurre ante la disjuntiva de haber admitido ó bien tantos centros primitivos de creacion cuantas sean las áreas circunscritas, esclusivamente habitadas por determinadas especies, además de las generales (á lo cual se opone la idea de que aquellas no existieron de todo tiempo); ó de otro modo suponer que la naturaleza sigue creando indefinidamente nuevos vegetales á medida que surgen nuevos espacios de la *Arida* en cada acontecimiento geológico. Esta sana opinion, adoptada por el Dr. Marés, tiene, es verdad, en con-

tra de sí la improbabilidad de que, habiendo sido expedita la difusion de las especies por toda la superficie de vastos continentes que alcanzaron larguísimos períodos de calma, tan sólo un reducido número de aquellas se encontraran en una localidad única, al paso que la inmensa mayoría de los elementos de la misma flora regional se la ve repetida en todas partes, sin que durante una larga série de siglos se hayan extralimitado las especies peculiares.

Despues de todo, lo repetiremos una vez mas, los naturalistas no debiéramos ser fáciles en admitir como buenas las especies que se propongan, sino despues de profundos estudios y repetidas observaciones, de mayor alcance que las comunmente empleadas; y en tanto no se decida la cuestion sobre si una especie crítica difiere sustancialmente del tipo de comparacion mas afine considerarla como abnorme ó litigiosa hasta llegar á merecer la sancion definitiva de la Ciencia. Así una multitud de variedades y de razas cultivadas y expontáneas que por haber adquirido cierta consistencia de caractéres, se condecoran por algunos con el título de especies, no merecen ser consideradas mas que como modificaciones de un tipo primordial; y volviendo á citar como ejemplo general de las primeras, todas esas suertes de Vides desparramadas por el Antiguo y el Nuevo mundo, diremos que ante la Ciencia no significan mas que variedades, operadas por la lenta influencia de los agentes locales y del cultivo sobre la llamada colectivamente *Vitis vinifera* del Asia, ó sea, la *Vitis Labrusca* que es su tipo salvaje, cuyo proteismo, puesto en accion desde los tiempos bíblicos bajo la accion del hombre, ha ido produciendo tan enorme conjunto de cepas distintas. Pero esa multitud de cepas no se reproducen por

semillas, y si tan sólo por division de partes, volviéndo á recobrar el tipo silvestre en cuanto se abandonan las plantaciones á sus propios recursos, sin que ni unas ni otras hayan perdido jamás los caractéres que las separan fundamentalmente de todas las demás especies de la Creacion.

Nuestra última palabra para concluir: en el mundo vegetal el grupo verdaderamente natural y constante es el género; todos los demás pueden pecar de artificiales, y en efecto, lo son muchas de las especies no bien estudiadas; por cuya razon opinamos que las decisiones de la Taxonomía no merecen, en general, la trascendencia que se les atribuye para perturbar los grandes principios establecidos en las Obras inmortales de los Naturalistas mas eminentes (1).

He dicho.

(1) En abierta oposicion á la escuela Jordaniana varios naturalistas franceses, ora en obras importantes, como la Histoire des plantes de Mr. Baillou, «ora en trabajos sueltos, tienden á condensar las especies ó á simplificar los géneros, reduciendo el número de aquéllas y restaurando en parte los grupos Linneanos. Aun en Inglaterra, pátria del famoso Cárlos Darwin, autor del orígen de las especies explicado por la seleccion natural y la lucha por la existencia, dos compatriotas suyos, los sábios profesores Bentham y Hooker, redactan un *Genera plantarum* calcado sobre ejemplares vivos ó secos del riquísimo Hortus Kevv, poseedor del Herbario de Linneo y de otras preciosas colecciones fitográficas y bibliográficas, proponiendo notables reducciones de especies. Unos y otros son probablemente mas ó menos darwinistas pero nos basta que inteligencias tan elevadas reconozcan la inconsistencia de muchísimos grupos específicos definidos con posterioridad á la *Species plantarum* del inmortal sueco, para que les creamos mas bien partidarios de un plan de creacion realizado, que de la transformacion incesante de los organismos en progresion ascendente por su propio esfuerzo. El transformismo admitido dentro los límites de ciertos; géneros muy naturales ó dentro la órbita de las especies proteas, no nos inquieta, mientras no se proclame como orígen de las especies todas, desde el *Protococcus* hasta la Dialipétala ó la Gamopétala mas perfecta. Una vez admitido el transformismo para el reino vegetal queda abierta la brecha para aplicarlo al reino animal.

LA GRAFICIDAD EN GEOMETRÍA.

MEMORIA LEIDA EN LA SESION DEL 14 DE MAYO DE 1881

por el académico de número

D. JOSÉ MARÍA RODRIGUEZ CARBALLO.

Todo cuanto se refiere al espacio en su concepto limitado ó en cuanto es concepto limitado mejor dicho, pertenece de lleno á la Geometría, siquiera esta palabra, por su orígen etimológico principalmente, signifique más pobre amplitud, más limitada ordenacion de ideas y pensamientos. Sabido es ya de los que se dedican con mayor ó menor profundidad á los estudiosg eométricos, que al investigar el hombre las relaciones que existen de verdad de un órden relativo en todo lo que mira á la posicion, y á la forma que es su más inmediata consecuencia, se vé como obligado, para no perderse en el intrincado laberinto de los conceptos geométricos y en la enmarañada contestura del magnífico lienzo donde están como tejidas las verdades de la extension más ó ménos limitada, se vé, vuelvo á decir, obligado á valerse de representaciones que le faciliten el órden de los raciocinios ó le conduzcan á hallar la posicion ó la forma que necesita conocer.

Estas representaciones constituyen el dibujo especial de la Geometría, dibujo que, si bien se materializa por medio del papel y del lápiz, es esencialmente geométrico y tiene este carácter, al cual no puede nunca llegar materialmente el hombre por excelentes que sean los medios de que disponga, hábiles las manos que trabajen y certero el ojo que dirija la traza de las líneas ó señale los puntos necesarios. Hay aquí la inmensa diferencia, la gran distancia, el mar inabordable que separa el espíritu de la materia, lo infinito de lo finito, lo eterno de lo perecedero y mudable. Pero nació de la necesidad expuesta lo que llamaré la graficidad, permitidme esta palabra, y la historia de la Geometría nos señala que la ha acompañado casi siempre en todas sus investigaciones, primeramente con toda rusticidad y solo en las verdades y problemas que fué escribiendo sobre un plano la razon humana, despues extendiéndola á toda forma y usándola mas indispensablemente en las cuestiones cuya solucion pedian las artes todas con absoluta necesidad; de modo que, empujada la inteligencia humana por estas exigencias, fué poco á poco, en los tres últimos siglos principalmente, desarrollando el rugoso pergamino donde el dedo de Dios habia escrito lo que Monge denominó Geometría descriptiva, ciencia madre de donde nace toda la que hemos llamado graficidad en Geometría.

Porque estas representaciones, groseras en la mano del hombre, no son sólo poderosos auxiliares y necesarios tambien hasta cierto punto á la débil razon humana, sino que son tambien verdades en el órden geométrico, porque en la posicion y en la forma se desenvuelven, en la razon humana se adivinan y nacen y por tanto intelectualmente se conciben; y por eso hay en esta investigacion ciencia y

ciencia metafísica, tan espiritual como la de los más elevados conceptos de la Geometría pura, ora analítica, ora sintética, donde ha llegado el hombre. Y mirada la graficidad desde este punto de vista elevado ó filosófico, se descubre un campo inmenso donde áun no ha casi penetrado la humana sabiduría y donde se pueden cosechar frutos abundantísimos de verdad desconocida todavía.

En este campo me atrevo á penetrar yo esta noche; y si teneis la bondad de escucharme con la benevolencia que os pido, y he siempre, sin mérito alguno, obtenido de vuestro saber y doctrina, podré haceros patentes los vastos y nuevos horizontes que se descubren y á los que no dirigió nunca el hombre su escudriñadora mirada.

Mas ántes debo haceros alguna consideracion, que aclare y complete las que acabo de tener el gusto de exponeros. Porque si os he dicho que nos valemos de las representaciones gráficas para perseguir la verdad con mayor acierto y sin perdernos en el laberinto de las consideraciones, tambien es cierto que pueden estudiarse y seguirse las verdades geométricas sin necesidad de figuras, y buena prueba nos ha dado, no ha muchos años, sin otras anteriores que se intentaron ántes de los griegos, y celebra Chasles en su obra histórica, el geómetra aleman Staudt, en su tratado de Geometría superior; aunque no hay que dudar tampoco que su obra singular hubiera quizá sido ininteligible para los que no se hubieran familiarizado en estos estudios con los usados ejercicios anteriores, de modo que la obra del geómetra aleman se hubiera apolillado en las bibliotecas de los sábios simplemente, sino hubiera caido en un mundo intelectual habituado á anteriores comunes ejercicios gráficos.

Pero siempre queda en pie, como verdad inconcusa, que siendo las verdades geométricas de razon pura, cuando ésta discurre serenamente y tiene el hombre la abstraccion mental necesaria para ello, que no muchos alcanzan, puede sin construcciones gráficas llegar tranquilamente á la demostracion de una verdad ó á la resolucion de un problema cualquiera.

Por manera que la graficidad, no siendo esencialmente necesaria al estudio geométrico, deja de ser por esta circunstancia un estudio accidental de la Geometría y entra de lleno en las especulaciones de la ciencia; y nuestra mano, cuando dibuja sobre tosco papel, siquiera parezca finísimo, y maneja toscos cartabones y rudos compases, áun cuando sean construidos por el más hábil artista, manosea lo que nació de verdades geométricas y en ellas tiene su principal asiento.

Y mirando así la cuestion bajo el prisma enteramente opuesto, se ve claramente que las cuestiones de la graficidad pueden fuera de ella misma, dentro del más vigoroso algoritmo algebráico, ó sea, valiéndose de toda la riqueza de la análisis algebraica, recibir tambien su como propio y natural desarrollo. Y buen testimonio nos ha dado tambien de ello otro profesor, Burmester, tratando muchas aplicaciones y las principales cuestiones de las sombras, incluso el moderno problema de las líneas de igual iluminacion, valiéndose de aquellos resortes y del citado algoritmo, en su obra publicada en Leipzig, en 1875, siquiera sea criticado, no en la esencia, por el profesor del Real museo industrial italiano, el Ingeniero Tessari, en su obra titulada Teoría de las sombras y del claro oscuro, impresa en Turin el año último.

Desenvuélvese la graficidad en varios procedimientos, algoritmos pudiéramos decir en lenguaje metafórico, y son algunos ya desbrozados y muchos están completamente vírgenes y ofrecen vasta materia para importantes investigaciones.

Son tres bajo el aspecto vulgar científico los que se consideran: 1.° proyecciones ortogonales ú oblícuas: 2.° perspectiva ó perspectivas, si se quiere mejor dicho: 3.° planos acotados. Estas tres partes constituyen toda la graficidad hasta ahora más ó ménos estudiada en Geometria.

Ha nacido esta division del modo con que se han ido presentando al espíritu, segun la necesidad que habia de llenar cada uno: el primero en los problemas geométricos de la construccion y de las artes: el 2.° en el dibujo, en cuanto es representacion de lo que realmente ve el ojo humano; y la 3.ª para las operaciones del terreno en mayor ó menor escala, ora topográficas, ora geodésicas y geomórficas.

Pero estas tres partes pueden racionalmente espresarse en una sola, la proyeccion; pues los tres procedimientos no son más que proyecciones, si bien en el 3.° entra un nuevo elemento, esencialmente separado de la Geometría, que lo constituyen los números ó cotas de los puntos. Y en sos tres son las proyecciones por medio de rectas: en el 1.° y 3.° paralelas, y en el 2.° polares, ora derivando de un punto, ora concurriendo á él, segun se quiera ó se necelite: son el 1.° y 3.er método más adecuados para obtener números ó para las consideraciones métricas, y sirve tambien el 2.° para obtener estos resultados; y si el tiempo me lo permitiera y estuviera el probarlo dentro del fin que

me propongo al escribir estos renglones, fuérame fácil hacerlo ver en cualquiera de los sistemas de perspectiva ó perspectivos, permitidme este modo de espresarme.

El primero es el generalmente empleado, sin que esto obste para que no pudieran serlo los otros dos.

Esto es claro; mas para verlo mejor, fijémonos hoy en los planos acotados, que quizá otro dia tendré el gusto de hablaros de la perspectiva. Empezemos por la recta y el plano y sus combinaciones. Sabidas son la representacion del punto, la de la recta, la del plano, ya se use una sola escala, ya dos, segun es más costumbre y la práctica exige casi siempre.

Sean a y b cotas de M y M' y $a > b$; $\frac{a-b}{MM'} = \varepsilon$ sera la escala de pendiente, tanto para la recta como para la máxima pendiente de un plano que esté representada por la recta que une aquellas proyecciones de los dos puntos. Tambien tendremos $\frac{1}{\varepsilon} = I$ ó sea el intervalo sobre la proyeccion horizontal correspondiente á la diferencia de cota de un metro. El paralelismo queda fijo por él de las proyecciones y por la igualdad del valor de ε.

La perpendicularidad de la recta con el plano se obtiene por el paralelismo entre la proyeccion de la recta y la linea de máxima pendiente del plano y una escala que se fija por un diagrama (así creo pueda llamarse) sencillo que dé el intervalo I de la perpendicular: para ello supongamos que entre M y M' haya cuatro metros de diferencia de nivel. Construyamos un triángulo rectángulo en el cual la altura correspondiente á la hipotenusa sea de dichos cuatro metros, y uno de los segmentos de la hipotenusa lo

que corresponda en proyeccion horizontal, á cuatro intervalos de la escala, el otro segmento de la misma hipotenusa nos dará los cuatro intervalos de la escala de la perpendicular y por lo tanto aquella.

El procedimiento no puede ser mas sencillo, y es necesario además, porque con él todos los problemas de más cortas distancias, de ángulos y demás relacionados con ellos reciben completas y elegantes soluciones, cuya detallada descripcion ocuparia mucho espacio y pudiera cansar vuestra preciosa atencion.

Con ello quedarian resueltas todas las cuestiones de rectas y planos; y si entráramos en los poliedros, como complemento, tambien encontraríamos resultados que basta indicar para que el que se halle un poco versado los encuentre por sí mismo. Asi en una pirámide, dada la base y la cota del vertice, se pueden conocer muy fácilmente las escalas de las aristas y de las caras y los ángulos de éstas con la base y entre sí; é iguales resultados se obtienen en un prisma, si además de la base se da una arista ó la cota de uno de los puntos de una de ellas ó las escalas de pendiente de dos caras consecutiva.

La interseccion de poliedros con planos y de poliedros entre sí encuentran fáciles soluciones, como se comprende despues de las breves indicaciones hechas sobre los puntos cardinales de esta rama de la graficidad, estudiada siempre de una manera incompleta. Todo lo que hasta aquí he expresado tan laconicamente como he sabido, exigiria, vuelvo á decir, muchas páginas y gran coleccion de dibujos; pero mí falta de tiempo material por un lado, y el temer abusar de vuestro saber y vuestra benevolencia por otro, me detienen y me hacen pasar á las líneas y á

las superficies, á donde tambien el método gráfico que vamos analizando puede conducir á elegantes y notables construcciones, no recorridas todavia por la humana inteligencia.

Todos los problemas gráficos sobre las curvas ora planas, ora alaveadas, reciben solucion á veces laboriosa, como sucede en las cónicas, en las que si el eje es paralelo al plano de proyeccion ó de comparacion, con las proyecciones de aquél y la cota del extremo del otro se tiene todo facilísimamente: no así sí la primera condicion no se presenta.

En la hélice ordinaria, cuando el cilindro que la contiene es perpendicular al plano de comparacion, la representacion se ve luego, la posicion de los puntos, sus cotas, su tangente, su plano osculador, su normal principal y hasta su centro de curvatura por la curva de error correspondiente, todo aparece sin gran esfuerzo, sin extraordinarios trabajos; pero si, por ejemplo, el eje del cilindro se inclina, áun conocida que sea la inclinacion, los trabajos y las dificultades aumentan y casi llegan á ser como insuperables.

Lo dicho para las pirámides y los prismas basta para comprender por analogía lo que habrá de hacerse para los conos y cilindros, y se ve desde luego la mayor facilidad con respecto al método ordinario para los problemas de los planos tangentes á estas superficies, sujetos á diferentes condiciones.

En cuanto á las superficies de revolucion, se necesita el diagrama correspondiente á la meridiana para deducir los paralelos por las cotas; y claro está que igual procedimiento se ha de seguir para la esfera. Con el mismo dia-

grama se conocen luego las escalas de pendiente de las tangentes á la meridiana, y por tanto, *ipso facto*, quedan determinados los planos tangentes:

Análogo procedimiento hay que adoptar para las superficies, comunmente llamadas de 2.° grado; y en las alaveadas y demás, despues de lo dicho, se ve desde luego lo que se puede hacer, y cómo en varios casos son los procedimientos mucho más sencillos y elegantes.

Sabiendo por este medio representar todas las superficies, resulta que los problemas de intersecciones, planos tangentes, sujetos á diferentes condiciones, obtienen inmediata solucion.

Así se tiene, pues, en compendio y con la mayor brevedad que he sabido para no molestaros, un curso de lo que se podria llamar y conocer con la denominacion de Geometría descriptiva en planos acotados.

Esta rama de la graficidad he tenido ocasion de recorrerla en bastante extension, hallando resultados, cuya importancia es notoria. En la imposibilidad material de presentarlos todos á vuestra consideracion, como os he dicho, me limitaré en esta noche á resolver el problema de las sombras propias de un conoide circunscrito á una esfera, y no creo que ante maestros, como vosotros, sea necesario hacer figura alguna.

En primer lugar la representacion de la esfera se obtiene con un solo círculo, el cual puede ser considerado como un meridiano vertical colocado por un giro paralelo al plano de comparacion. Se dará el rádio por un número, y dividido el diámetro en las partes iguales correspondientes á dicho número, y tirando cuerdas perpendiculares á dicho diámetro, se obtiene el diagrama para las secciones

horizontales de más necesaria importancia; y deshaciendo el giro, se tienen los paralelos á las alturas convenientes.

En cuanto á la directriz rectilínea, se dará por su escala. Lo mejor es naturalmente usar la cota entera.

Por plano director se toma él de comparacion.

La luz se toma arbitrariamente con su escala.

El tirar una generatriz, y por ella un plano paralelo á la luz, no merece detenerse, pues la escala de pendiente de este plano se hallará en seguida.

Encontrar la segunda generatriz del paraboloide hiperbólico de contacto, tambien es fácil por la igualdad de cotas.

Pero este paraboloide hiperbólico no conviene elegirle como se hace comunmente. Es mejor tomar por segunda directriz la recta que, situada en el plano tangente á la esfera y pasando por el punto de contacto, tenga por proyeccion horizontal una paralela á la directriz, porque entónces se tiene el segundo plano director vertical, y por tanto hallado el punto de interseccion del plano luminoso con la segunda generatiz: con tirar una paralela á aquellas líneas se tiene el punto de contacto, ó sea, el de sombra propia; y está resuelto el problema con mucha mayor sencillez y elegancia que por el método ordinario, siquiera se elija de la misma manera el paraboloide.

Las sombras arrojadas se pueden hallar sin gran difiultad, á no ser que la superficie sobre la cual le arrojen ofrezca mucha, pero en cambio en otras llega á ser como un juguete. Así, para tener la sombra sobre el plano de comparacion basta hallar en los rayos luminosos los puntos de cota cero.

Con este problema, como ejemplo, se viene en conoci-

miento de la bondad del método y áun de su superioridad en parte sobre él ordinario, y otros muchos podria desarrollar ante vosotros, si no temiera fatigaros demasiado.

En la práctica, este procedimiento tiene el inconveniente de que la incommensurabilidad imposibilita muchas veces fijar la posicion de los puntos: no quiero ocultarlo, porque debe decirse la verdad, y nada más que la verdad desde este sitio, si bien lo es tambien que no leí ningun autor que señale este inconveniente. Pero todos tienen el suyo, y siempre tropezamos con el grave de nuestra limitacion en los medios que empleamos, como ya he dicho anteriormente.

Mas si miramos la graficidad en Geometría con toda elevacion, no con las limitaciones que la necesidad y la conveniencia han exigido, se descubre un campo vastísimo, pronto al exámen de la sabiduría humana. Los elementos que se combinan son: las proyectantes, hasta ahora rectas, pero que pudieran ser líneas cualesquiera; la manera como se consideran, y la naturaleza de la superficie que recibe la proyeccion. Esta superficie ha sido casi siempre un plano, pero pudiera ser tambien cualquiera. Y casi no hay más que enunciar esta clasificacion sintética para comprender que no ha habido exageracion en mis palabras.

Agrupar estos diferentes elementos con las combinaciones que permiten entre sí, alargaria mucho este trabajo, y así no nos atrevemos á hacerlo por completo, dejándolo á vuestra discrecion. Pero hablemos de algunas y citemos ciertas verdades que nos salen al paso, y se podrá formar un juicio aproximado de estas apreciaciones. Variemos la naturaleza de las proyectantes y admitámoslas curvas, conservando el plano como superficie de proyeccion.

Con esto sólo veremos que una esfera, por medio de círculos ó circunferencias máximas, daria, proyectada sobre un plano, un punto, una circunferencia ó una proyeccion imaginaria: un cono recto daria una recta, una cónica y sus casos particulares fuera del de dos rectas paralelas separadas: un cilindro, una recta, dos rectos paralelos ó proyeccion imaginaria si sus generatrices son paralelas al plano. Una superficie alaveada proyectada sobre su plano tangente, lo es segun una recta y una curva, y el paraboloide hiperbólico y el hiperboloide de una hoja segun dos rectas que se cortan, pudiéndolo ser el primero segun una recta sola, y el segundo segun dos paralelas.

Toda superficio se proyectaria como un cilindro: toda desarrollable, sobre un plano tangente, segun una recta.

En proyecciones polares y con toda clase de superficies de proyeccion, toda línea, toda superficie puede siempre proyectarse en un punto, el polo mismo.

Los triángulos y polígonos esféricos son proyecciones de triángulos rectilíneos. Un cono recto, proyectado así sobre una esfera, da un círculo, y una recta un círculo máximo, y pudiérase citar otros muchos teoremas y sacar otras muchas consecuencias facilísimamente demostrables.

Muchas presentan la verdad ya conocida bajo una forma nueva simplemente. Algunas de las enunciadas en esta humilde Memoria, que someto á vuestro saber, no tanto, y todas cierta novedad muy agradable en mi pobre opinion.

Temo siempre fatigar vuestra atencion, y concluyo no sin decir ántes que es tanta la materia que aquí se presenta á nuestra consideracion, que no un conato de memoria como esta, sino volúmenes enteros podrian escri-

birse. Sólo considerando las proyecciones esféricas, habria materia para ello; y si en el método ordinario se han descubierto verdades importantes, que han pasado á aumentar la riqueza de la Geometría sintética, ¿qué no seria si este estudio se extendiese á toda clase de proyecciones en las varias combinaciones que os he dicho? No creo tener que esforzarme más para probar lo que al principio dije, que hay un campo vastísimo donde áun no ha casi penetrado la inteligencia humana. Si yo me he atrevido á asomarme un poco á él en esta noche, no lo hago sin temor, aunque pudiera alegar en mi defensa el explicar en el actual el vigésimo séptimo curso de Geometría gráfica sin interrupcion algunas, gracias á Dios; y á pesar de ello, no dejo de tener mucho recelo de mí mismo. y siempre temo; pues á medida que avanzo en años y voy observando las dificultades que la investigacion de la verdad ofrece, casi llego á considerar como aforismo aquella frase del médico decidor, de quien nos habla Quevedo, que decia: «el hombre no sabe nada, y áun no sabe que no sabe, porque si esto supiera, ya sabria algo.»

NOTA

SOBRE EL MODO DE MEDIR LAS PRESIONES DE LOS LIQUIDOS

ORIGINADAS POR LA GRAVEDAD,

POR

D. FRANCISCO DE P. ROJAS,

ACADÉMICO DE NÚMERO.

En esta nota me propongo llamar la atencion de la Academia sobre la inexactitud de un principio ó teorema que se tiene ordinariamente como exacto en los libros de Física, y sobre los lamentables errores que ha ocasionado y que hoy ya se han introducido hasta en los libros de texto.

El principio ó teorema á que me refiero es el siguiente: *La presion total que un líquido* (1) *en equilibrio ejerce sobre un centímetro cuadrado del fondo de la vasija en que está contenido, supuesto dicho fondo horizontal* (2), *es igual al peso de un prisma de ese líquido que tenga por base un centímetro cuadrado, y por altura la distancia del fondo al nivel, verticalmente medida.*

(1) Se supone el líquido perfecto, y se prescinde del aumento de densidad con la profundidad.

(2) Fondo horizontal es el que forma parte de una superficie esférica cuyo centro es el de la tierra.

Seguramente que no ofrece peligro alguno, en la mayoría de los casos, la aplicacion de ese inexacto principio; porque los resultados á que conducirá en esos casos se aproximarán mucho á la verdad. Pero esto no constituirá, ni debe constituir jamás, razon suficiente para otorgar al principio patente de exactitud; como tampoco lo es, que lo formulen los libros de Física sin comentario alguno; como tampoco lo son los groseros experimentos que se hacen con los aparatos de Pascal y de Haldat. Semejantes experimentos no sirven más que para hacer ver la mucha aproximacion que en aquellos casos dá el principio; pero lo que no alcanzan los experimentos lo alcanza la razon.

En dos palabras daré la prueba de la inexactitud del citado principio. Me bastará recordar que ese principio se apoya en que las atracciones que la tierra ejerce sobre cada una de las moléculas del liquido son paralelas, lo cual no es cierto, puesto que estas acciones atractivas concurren en el centro de la tierra. Insistir más sobre esto seria desconocer la ilustracion de mis dignos consocios.

Cuando se toman como exactos principios ó leyes que no lo son, y se sacan de la reducida esfera en que pueden aplicarse sin error sensible, para generalizarlos ó extenderlos á otra, donde nunca deben llevarse, se corre el peligro de llegar á conclusiones absolutamente falsas y á errores científicos de trascendencia suma.

Esto ha sucedido á algunos físicos cuando han querido, apoyándose en ese inexacto principio, encontrar la presion que nuestra atmósfera ejerce sobre la superficie de la tierra, supuesta esférica.

Representando por R el rádio terrestre expresado en metros, y por D el peso del metro cúbico de mercurio en

kilógramos, han deducido que la presion de la atmósfera sobre la superficie terrestre, era:

$$4\,\pi\,R^2 \times 0{,}76 \times D\ldots\ldots \text{ kilógramos (1)},$$

resultado completamente erróneo.

El principio ó teorema que combato debe modificarse, teniendo en cuenta la convergencia en el centro de la tierra de todas las atracciones de la tierra sobre cada una de las moléculas líquidas. Solamente así modificado será exacto; y solamente así, podrá aplicarse con confianza á cualquier caso, ya se trate de medir la presion total sobre el fondo de grandes vasijas, ya la presion lateral, ya finalmente se le aplique á la resolucion del problema de hallar la presion total de la atmósfera sobre la superficie terrestre.

Hé aquí como debe enunciarse el principio para la medida de las presiones.

La presion total que un líquido en equilibrio ejerce sobre un centímetro cuadrado del fondo de la vasija en que está contenido, supuesto dicho fondo horizontal, es igual á la suma de los pesos (2) *de todas las moléculas líquidas que hay contenidas en el tronco de pirámide, cuyo vértice es el centro de la tierra, cuya base inferior es el centímetro cuadrado y cuya base superior es la superficie de nivel interceptada por la pirámide.*

Aplicando este principio, que es el verdadero, se puede proceder con confianza á la resolucion de cualquier problema de presion total. Aplicándolo á la investigacion de

(1) π es la relacion de la circunferencia al diámetro, ó sea 3,1415926.

(2) Se entiende por peso de una molécula líquida el peso que tiene en el sitio de la masa líquida en que se encuentra, y no en otro.

la presion total que la atmósfera ejerce normalmente sobre la superficie de nuestro planeta, encuentro que esta presion es,

$$\frac{4}{3}\pi D\left\{(R+0{,}76)^3 - R^3\right\} \text{ kilógramos.}$$

que es la verdadera presion de la atmósfera y no la anterior, como erróneamente se habia creido por muchos.

Las consecuencias de este error no han parado en esta aplicacion.

Cuando se dice que la presion de la atmósfera sobre un centímetro cuadrado es el peso de un prisma mercurial de 0,76 metros y de un centímetro cuadrado de base, se dice una cosa que es aproximada, mas no cierta.

Otro ejemplo, que demuestra tambien la perjudicial influencia del error que combato, nos lo suministra la tan debatida cuestion de la diferencia entre la presion total que ejerce la atmósfera sobre la superficie terrestre y el peso de la atmósfera. Algunos han asegurado que por este camino, por el camino de las presiones, no podia encontrarse el peso de la atmósfera. Y sin embargo, nada es más sencillo que hallar el peso de la atmósfera. Este peso no es otro que el siguiente:

$$\frac{4}{3}\pi D\left\{(R+0{,}76)^3 - R^3\right\} \text{ kilógramos.}$$

(resultado que he obtenido ántes) precisamente por el camino de las presiones.

Otros, abundando en el mismo error, han asegurado que la presion de la atmósfera sobre la superficie terrestre es cosa muy distinta del peso, cuando son realmente una sola y misma cosa, segun acabamos de ver.

Resulta de lo que ligeramente acabo de exponer:

1.° Que es inexacto el principio en que se funda la medida de las presiones.

2.° Que debe modificarse su enunciado como lo he hecho.

3.° Que la presion de la atmósfera no es lo que aseguraban algunos.

4.° Que el peso de la atmósfera es muy fácil de encontrar por el camino de las presiones, por más que, por un error, se haya asegurado lo contrario.

5.° Que la presion de la atmósfera no es cosa distinta de su peso, como se ha asegurado.

RESÚMEN

DE LAS

SESIONES DE LA ACADEMIA

desde el 14 de Octubre de 1878 á igual dia de 1879.

1878.

OCTUBRE. . 17.—Sesion ordinaria para dar cuenta de asuntos interiores de la Académica y de los ocurridos durante los meses de vacaciones.

— 20.—Sesion solemne en la que el académico de número, D. Santiago Angel Saura, lee un discurso sobre la *influencia que ejercen los insectos en la vida vegetal y animal.*

DICIEMBRE. 14.—Despues de darse cuenta de los asuntos pendientes de resolucion y encomendados á la Junta de gobierno, toman posesion de sus cargos los señores académicos que componen la que ha sido elegida para el bienio de 1878 á 1880.

El académico de número, D. Francisco de Paula Rojas, lee una nota *sobre el modo de medir las presiones de los líquidos, originadas por la gravedad.*

— 19.—El académico de número D. Tomás J. Dalmau da una explicacion oral del fonógrafo de Edisson y de algunas modificaciones hechas por él en este aparato.

1879.

ENERO. . . 15.—Sesion pública en la que el académico de número, D. Tomás J. Dalmau, trabajó con un fonógrafo construido en su taller, quedando la Academia muy satisfecha del resultado.

FEBRERO. . 13.—El académico de número, D. Antonio Sanchez Comendador, lee una memoria acerca de la *Trichina spiralis*.

Nota *sobre dos moluscos cefalidios de Cataluña, el* HELIX RUFESCENS y el ELIX PERSONATA, por D. Joaquin Mariano Salvañá, académico numerario.

Acuerda la Academia que se coloque en el salon de sesiones el retrato de D. José Antonio Llobet y Vall-llosera.

MARZO. . . 15.—El académico de número, D. Juan Texidor, leyó la primera parte de una memoria titulada: *Terrenos volcánicos*.

— 22.—El Sr. Texidor prosigue y da fin á la lectura de su memoria sobre los *Terrenos volcánicos*.

ABRIL.. . . 1.°—Recepcion del académico electo, D. Luis Mariano Vidal, y lectura de un trabajo titulado: *De la edad geológica que debe asignarse á las hiladas rojas subnumuliticas de las provincias de Barcelona y Gerona*.

— 19.—El académico de número, D. Francisco Domenech y Maranges, lee un trabajo sobre las *Ptomainas ó alcaloides cadavéricos*.

— 30.—Recepcion del académico electo, D. Federico Perez de los Nueros, y lectura de su discurso titulado: *Aprovechamiento del calor solar como fuerza motriz por medio del aparato heliodinámico*, inventado por el autor.

MAYO.. . . 17.—Son elegidos académicos de número, D. José Balari y Jovany, D. Luis Rigalt y D. Salvador Mañach.

El académico numerario, D. Fructuoso Plans, lee una nota sobre un *Hyrax* de la coleccion zoológico-farmacéutica de la Universidad.

Mayo. . . 31.—Recepcion del académico electo, D. Luis Rouviere, quien lee un discurso sobre la *Generacion del vapor aplicada á los usos industriales.*

Junio. . . 17.—Recepcion del académico electo, D. Juan Montserrat y Arch, y lectura del discurso cuyo tema es el siguiente: *En el actual estado de conocimientos, ¿pueden señalarse límites precisos á los Reinos naturales? En este caso ¿qué es la Botánica?*

— 21.—Recepcion del académico electo D. José Rodoreda, y lectura del discurso titulado: *Músicos del porvenir: ensayo de crítica.*

— 28.—Recepcion del académico electo, D. Francisco de Paula del Villar, que en este acto lee un discurso sobre *La arquitectónica de la ciencia.*

RESÚMEN

DE LAS

SESIONES DE LA ACADEMIA

desde el dia 14 de Octubre de 1879 á igual dia de 1880.

1879.

Octubre. . . 16.—Sesion pública inaugural, en la que el académico de número, D. Narciso Carbó y de Aloy, leyó una memoria titulada: *Algunas observaciones acerca del orígen y reproduccion de los séres organizados.*

En la misma sesion se anunció á concurso el premio Agell sobre el tema siguiente: *Describir las partes y el conjunto ordenado de un aparato electro-motor, aplicable á la ejecucion de los trabajos industriales en el seno de la familia.*

Noviembre. . 20.—Recepcion del académico electo, D. Luis Rigalt, quien leyó una memoria acerca del asunto que le sirvió para pintar el cuadro de una vista de las orillas del Ter, que presentó en aquel acto á la Academia.

Diciembre. . 20.—Sesion pública para recibir como académico de número al electo D. Jaime Almera, Pbro., quien leyó un discurso titulado: *De Monjuich al Papiol al través de las épocas geológicas.*

1880.

ENERO. . . 14.—El académico de número, D. Ramon Codina Lánglin, leyó una memoria titulada: *Algunas consideraciones químico-legales sobre el estudio de la sangre.*

FEBRERO.. 21.—El académico de número, D. Manuel Mir y Navarro, leyó una memoria con el título de *La manera de considerar el individuo y la especie en Mineralogia.*

MARZO. . . 8.—El académico de número, D. José Forés y Roquer, presenta una fotografía de sus principales trabajos artísticos, y regala á la Academia un modelo en boj de elipsoide complanado y una pirámide pentagonal con dos secciones, una perpendicular y otra oblícua al eje de la misma; leyendo una breve reseña acerca de estos sólidos.

El Sr. Mir leyó en seguida una memoria remitida por el académico correspondiente, D. Juan Cadevall, titulada: *Una excursion á S. Llorens del Munt.*

— 17.—El académico de número, D. Angel del Romero y Walsh leyó una memoria con el título de: *Investigaciones sobre los sistemas polares.*

ABRIL. . . 24.—Recepcion del académico electo, D. Salvador Mañach, que presentó á la Academia un modelo de cerradura sin llave, de su invencion, leyendo una nota descriptiva de ella.

MAYO. . . . 3.—El académico de número, D. Fructuoso Plans y Pujol, lee una nota sobre el *Moschus moschiferus*, adquirido para la Facultad de Farmacia de la Universidad.

JUNIO. . . 16.—El Sr. Fluixench presenta, como trabajo de turno, el retrato del difunto académico, D. José Llobet y Vall-llosera.

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES DE BARCELONA.

Oficios para el bienio de 1880 á 1882.

JUNTA DE GOBIERNO.

Presidente.	Sr. D.	Federico Trémols.
Vice-Presidente.	»	Angel del Romero y Walsh.
Secretario general.	»	José Vallhonesta y Vendrell.
Vice-Secretario general. . . .	»	Juan Montserrat y Archs.
Contador.	»	José M. Rodriguez Carballo.
Tesorero.	»	Fructuoso Plans y Pujol.
Conservador.	»	Cárlos Ferrer y Mitayna.
Archivero-Bibliotecario. . . .	»	José R. de Luanco.
Director de la Seccion 1.ª. . .	»	Santiago Mundi.
Id. de la 2.ª.	»	Lúcas Echeverría.
Id. de la 3.ª.	»	Juan Teixidor y Cos.
Id. de la 4.ª.	»	José O. Mestres.

JUNTA DE CONSERVACION.

Conservador, *Presidente;* Encargado de gabinete, *uno de cada Seccion;* y el Archivero-Bibliotecario.

COMISION DE CORRECCION DE ESTILO.

Sres. D. José R. de Luanco, D. Silvino Thos y Codina y D. Juan Montserrat y Archs.

ACADÉMICOS NUMERARIOS.

Seccion de ciencias físico-matemáticas.

Director, D. Santiago Mundi.

Secretario, D. Claudio Mimó.

Encargado de Gabinete, D. Francisco de P. Rojas.

10. D. Andrés Giró y Aramols, Ataulfo, 14, 3.º—15. D. José Giró y Roma, Poniente, 61, 2,º—19. D. Joaquin Bonet y Vinyals, Pasaje del Reloj, 2, 2.ª—21. D. José M. Rodriguez Carballo, Puerta del Angel, 12, 3.º—25. D. Santiago Mundi, Jovellanos, 2, 2.º—31. D. José Thos y Feito, Ciudad, 7, 3.º—35. D. Claudio Mimó y Caba, Jaime I, 14, 1,º—40. Don Francisco de P. Rojas, Union, 19, 4.º—42. D. Angel del Romero y Walsh, Pasaje Permanyer, 3.—46. D. Federico Perez de los Nueros.—47. D. Luis Rouviere, Mallorca, 309, entresuelo.—49. D. Francisco de P. del Villar, Condal, 353, .º—D. Luis Canalda, Electo.—D. Vicente Andrés, Electo. D. Felipe Claret, Electo.

Seccion de ciencias físico-químicas.

Director, D. Lúcas Echeverría.

Secretario, D. Ramon Codina Lánglin.

Encargado de Gabinete, Ramon de Manjarrés.

D. Erancisco Paradoltas Pinto (Exento), Ronda de S. Pedro, 136, 2.º—1. D. Félix M. Falguera (Exento), Rambla de Canaletas, 13, 4.º—3. Don Francisco Bonet y Bonfill, Caspe, 62, 2.º—4. D. Antonio Rave, Clarís, 8,

3.º—5. D. Francisco Doménech y Maranges, Union.—11. Excmo. D. Julian Casaña y Leonardo, Universidad literaria.—12. D. Lúcas Echeverría y Ugarte, Princesa, 1, 2.º—13. D. Federico Trémols, Córtes, 214, 2.º—16. D. Narciso Carbó y Aloy, Union, 15, 1.º—20. D. Ramon de Manjarrés, Paseo de Gracia, 93, 2.º—23. D. José R. de Luanco, Mendizábal, 11, 3.º—24. D. Ramon Codina Lánglin, S. Pablo, 70.—26. D. José Vallhonesta, Ronda de S. Pedro, 142, 4.º—29. D. Jaime Arbós y Tor, Cármen, 31, 3.º—33. D. Conrado Sintas y Orfila, Riera de S. Juan, 22 bis, 3.º

Seccion de Historia Natural

Director, D. Juan Teixidor.

Secretario, D. Francisco de A. Arola.

Encargado de Gabinete, D. Jaime Almera.

6. D. Antonio Sanchez Comendador (Exento), Asalto, 67, 1.º— 6. Ilustrísimo D. Antonio Cipriano Costa (Exento), Clarís, 7, 1.º—9. D. Fructuoso Plans y Pujol, Clarís, 6, 3.º—18. D. Cárlos Ferrer y Mitanya, Ronda de San Antonio, 116, 1.º—22. D. Juan Teixidor y Cos, Baja de S. Pedro. —27. D. Santiago A. Saura, Duque de la Victoria, 14, 3.º—28. Don Francisco de P. Vidal y Roselló, Canuda, 13, 1.º—30. D. Manuel Mir y Navarro, Trafalgar, 13, 3.º— 36. D. Francisco de A. Arola, Plaza de la Lana.—37. D. Joaquin M.º Salvañá, Aribau, 11, 3.º—44.—D. Silvino Thós y Codina, Paseo de Gracia, 49, 2.º—45. D. Luis M.º Vidal, Diputacion, 394, 2.º—48. D. Juan Montserrat y Archs, Hospital, 47, 1.º—50. D. Jaime Almera, Sellent, 3, 3.º—53.—Rafael Puig y Valls, Rambla de Capuchinos, 37, 3.º

Seccion de Artes.

Director, D. José O. Mestres.

Secretario, D. Tomás Dalmau.

Encargado de Gabinete, D. Salvador Mañach.

2. D. José Forés y Roquer (Exento), Regomir.—8. D. José O. Mestres

y Esplugas (Exento), Córtes, 302, 1.º—14. D. Jerónimo Zannó y Oliver, Nueva S. Francisco, 40, 3.º—17. D. Miguel Fluyxent, Fontanella, 24, 4.º—32. D. Juan Roig y Solé, Aragon, 355.—34. D. José Masriera y Manovens, Fernando VII.—38. D. Tomás J. Dalmau, Rambla Capuchinos. —39. D. Angel Fatjó, Sagristans, 3, 3.º—43. D. José Rodoreda, Pasaje del Crédito, 7, 4.º—D. Luis Rigalt, Escudillers, 82, 3.º—D. Salvador Mañach, Barbará, 9, taller.—D. José Balari y Jovany, Electo.—D. Leandro Serrallach, Electo.

DISCURSOS Y MEMORIAS

LEIDOS EN LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770.

(Continuacion).

1790.

ENERO. . . 13.—Memoria sobre la construccion del barómetro, por D. Francisco Salvá.

— 27.—Memoria sobre las ilusiones de la vista, por el Dr. D. Jaime Creus.*

MARZO. . . 10.—Memoria sobre el verdadero modo de convertir el cobre en laton, por D. Juan Ameller.

ABRIL. . . 13.—Carta al Baron de Esperún, sobre la fabricacion y conservacion de los vinos, por D. José Navarro.

— 28.—Memoria sobre los cetáceos, por D. Juan Antonio de Fiballer y Bru.

MAYO. . . 12.—Memoria sobre la cantidad de aire vital que se halla en el aire atmosférico y sobre varios métodos de conocerla, por D. Antonio Martí y Franqués.*

— 26.—Memoria sobre algunas de las causas físicas que pueden contribuir á que de algun tiempo á esta parte hieran con

más frecuencia los rayos de esta ciudad y sus contornos, por el Dr. D. Francisco Salvá.

Junio. . . . . 2.—Memoria titulada: Arte metódica para el estudio fundamental de la naturaleza, por D. Domingo Mariano Traggia.

— 17.—Memoria sobre los aluviones, por D. José Subirás.

Octubre. . . 27.—Memoria sobre el influjo de la atraccion del sol y de la luna con respecto al aire para la formacion de los vientos, por el Dr. D. Domingo Gacceli.*

Noviembre. . 10.—Memoria sobre una nueva máquina para elevar con ventaja pesos muy considerables, por el Dr. D. Francisco Sampons.

— 24.—Memoria sobre la caña de Indias, por D. Mariano Oliveras.

Diciembre. . 15.—Memoria sobre un lince, por D. José Comes.*

1791.

Febrero. . . 9.—Memoria sobre los fenómenos que se observan en la preparacion de la tinta de escribir, por D. José Ignacio Mollar.

— 23.—Discurso sobre la utilidad de que se escribiese la Historia natural del Principado de Cataluña, por D. Pedro Diaz de Valdés.

Marzo. . . . 30.—Memoria sobre el areómetro ó pesa-licores y su más perfecta graduacion, por el marqués de Lupiá.

Abril. . . . 13.—Carta del Dr. D. José Navarro, leida en la Academia, en respuesta á las preguntas del Sr. D. Francisco Javier Donamaria y S. Juan sobre conservacion de los vinos de Navarra.

— 27.—Memoria sobre el influjo de la electricidad en la vegetacion de las plantas, por el Dr. D. Antonio Juclá. *

Mayo. . . . 11.—Memoria histórico-químico-botánica sobre la rosa, por D. Francisco Morer.

Junio. . . . . 8.—Memoria sobre el modo de hallar la longitud en el mar, por D. Francisco Capalá.

Julio.. . . . 6.—Memoria sobre las observaciones que deben hacer los botánicos, por el licenciado D. José Garriga.

Octubre. . . 12.—Memoria sobre la nomenclatura española, las cualidades físicas y químicas de la alabandina y usos que puede tener en las artes, por el Dr. D. Francisco Llorens. *

— 26.—Discurso sobre la necesidad de indagar las causas de los fenómenos naturales..... señalando por único medio la observacion y experiencia libres de toda preocupacion, concretándolo todo á la electricidad, por el P. Fr. Severino Vaquer, servita.

Noviembre. . 9.—Memoria sobre la utilidad de los carros de cuatro ruedas, por D. José Subirás.

— 23.—Memoria sobre la opinion de que la tierra no tiene por sí virtud para influir en la vegetacion, por el Dr. D. Mariano Oliveras. *

Diciembre. . 7.—Memoria sobre el micrómetro de Mr. Dollon, por el Dr. D. Francisco Bell. *

— 21.—Disertacion para probar, que nada han adelantado en este siglo las ciencias naturales, por el Dr. D. Anastasio Pinós.

ERRATAS.

PÁG.	LÍN.	DICE.	LÉASE.
188		El Epígrafe corresponde al apartado siguiente.	
202	22 y 23	mayor	menor

21 NOV 1885

Se venden los números de estas Memorias en la portería de la Academia, Rambla de Estudios, n.º 3, y en la librería de D. Alvaro Verdaguer.

Precio de cada número 4 rs.

S1005

S1005

21 NOV 1885

MEMORIAS

DE

LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA.

(SEGUNDA ÉPOCA.)

Tomo I.

N.º 7.º

BARCELONA.

IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,

pasaje Fortuny (antigua Universidad.)

1883.

INDICACION DE ALGUNOS TERRENOS VOLCÁNICOS.

Parte 1.ª—RESEÑA GEOLÓGICA DE LA PROVINCIA DE GERONA,

leida en la sesion celebrada

por la **Real Academia de Ciencias Naturales y Artes**, *el dia 15 de Marzo de 1879*

POR

D. JUAN TEXIDOR Y COS.

Al verme precisado á levantar mi voz en este recinto, en que, como templo destinado al culto de la sabiduría, veo congregados á los sacerdotes de Minerva que más se distinguen por su saber en las ciencias naturales y artes; siento, al medir mi insuficiencia con vuestros méritos, á la vez que el mandato con el deber que más me obliga pensando que os ayudo poco en vuestras tareas, el temor justificado de que resulten muy defraudadas cuantas esperanzas estais alimentando en este momento. Si al procurar cumplirlo resulta puesta en evidencia mi condicion científica muy humilde, tambien quedará demostrada la gran bondad con que me acogisteis para que pudiese tomar parte en vuestras deliberaciones, á la vez que la in-

dulgencia, que no dudo prestareis hoy á quien más la necesita.

Procurando interpretar los justos deseos de la Corporacion, mucho he divagado buscando un asunto que, siendo asequible á mi exígua propiedad científica, y propio de este sitio, no fuese destituido de provecho para la ciencia, y aunque insignificante como mio, será una

INDICACION DE ALGUNOS TERRENOS VOLCÁNICOS,

especialmente en la provincia de Gerona, el fruto que os presento de varias observaciones, y como reseña preliminar, considero oportuno indicar sucintamente la constitucion geológica de algunas comarcas.

PRIMERA PARTE

RESEÑA GEOLÓGICA.

La provincia de Gerona se halla situada al N. E. de la península Ibérica, entre los 41° 38' y los 42° 31' latitud N. y los 5° 29' y 7° 5' longitud E. del observatorio de Madrid, siendo su extension superficial de 5883'80 kilómetros cuadrados, y confina con las provincias de Barcelona y Lérida, con Francia y con el mar Mediterráneo. Es probablemente una de las regiones de España que más interés ofrecen al geólogo por su variada constitucion, pues presenta su suelo notables diferencias, como consecuencia de trastornos que en él se han verificado.

I.—Terrenos primitivos y metamórficos.

Los terrenos primitivo y metamórfico la ocupan en bastante extension, pues constituyen los montes de Nuria, que son los más elevados de la provincia; recorren ó asoman por la base de otros pirenáicos, para los *graníticos* adquirir mayor potencia por una parte en el Monseny, que por la escasa coherencia del granito ó fácil alteracion y ser más porfiroídeo que el de Puigmal, en opinion de Collomb son de diferentes épocas, y por otra parte aquellos brotan en Bassagoda, Tapis y Massanet, forman el monte

de San Pedro de Roda, donde está el granito constituido de mica negra y feldespato gris; bajan por Palau y Pau; se extienden por el litoral del Ampurdan, en el Cabo de Creus, golfo de Rosas, La Bisbal, Palafrugell, San Felio de Guixols y Tossa; ocupan el subsuelo á bastante profundidad desde Riudellots á Fornells, y van descubriéndose hácia Caldas de Malavella y Sils, donde han sido encontradas pequeñas amatistas y voluminosos cristales de cuarzo ahumado, como en la cordillera que pasa de Rivas y al S. O. de Ripoll, especialmente en el monte de Monbardó, abundan los prismas exagonales apiramidados de cuarzo del tamaño de un piñon, poco más ó ménos, ya en cristales de roca diáfanos á casi opacos, ya teñidos y resultando las variedades que se designan con los nombres de rubíes de Bohemia, sínoples y jacintos de Compostela. Continuan los granitos formando los montes del empalme de las dos vias férreas de Gerona á Barcelona, para figurar hácia Martorell de la Selva y Tordera, ó desarrollarse siguiendo la costa, desnudos unas veces y otras cubiertos de pizarra arcillosa maclífera, por Blanes, Malgrat, Pineda, Calella, San Pol, Canet, Arenys, y se interna el granito en la provincia de Barcelona, continuando hasta cerca de Mataró, y uniéndose con el de Monseny por Hostalrich y Arbucias.

Es de diferente composicion accidental y dureza el granito, muy jaspeado en los montes de Santa Coloma de Farnés y en el empalme de los ferrocarriles citados, atravesado con frecuencia por vetas de feldespato, de pegmatita comun y gráfica y de cuarzo; mas en los citados puntos estas rocas, que caracterizan el terreno cristalino ó ígneo agalísico, están cubiertas de detritus granítico ó granito

descompuesto, en cantidad á veces considerable, y en el cual se hallan en explotacion numerosas minas, siendo abundante la esteatita en un monte al S. O. de La Bajol. Dicho granito se presenta con casi todas sus variedades, pues le hay de grano grueso, mediano y porfidoídeo ó fino; con mica blanca, dorada, rojiza y negra; caolínico ó con el feldespato descompuesto; á veces le acompañan turmalinas, talco, anfibol, epídota, pirita, oligisto, blenda y grafito, y hay protogina con la pegmatita, ó suerte de granito con talco en vez de mica.

El granito, vulgarmente llamado *pedra d'ull de serp*, algunas veces alterna con capas de gneis y otras rocas de los terrenos metamórficos, especialmente de pizarra micácea, cuyo tránsito generalmente es repentino, si bien algunas veces una leptinita compuesta de gruesos cristales de feldespato con mica les sirve de intermedio, como se observa en algunos montes del Cabo de Creus. Ya en las ramificaciones de los montes dependientes del Canigó, cuya cúspide se eleva 2.786 metros sobre el mar, el granito pasa muchas veces al gneis, relacionado con las pizarras arcillosas por las micáceas y talcosas. Estas pizarras se hallan atravesadas ó tienen sobrepuestas capas de calizas cristalina y cretácea, pues contienen aquella *Orthoceras* y la última *Hippurites*, etc., por lo que deben ser clasificadas con los terrenos de transición y cretáceo las que se hallan atravesadas por filones y vetas de granito. Forzoso es deducir de todo esto que ya en los Pirineos existen á lo menos dos (1) erupciones graníticas: anterior una al terreno me-

(1) El Rdo. Dr. D. Jaime Almera, dice que han sido tres las grandes conmociones que han dado la forma que tienen los Pirineos: una posterior á la aparición de los terrenos de transicion ó de los silurianos, otra despues del período cretáceo y la última despues del período nummulitico.

tamórfico, y la otra posterior á la caliza de hippurites; hecho que podría conducir á un argumento más. ó robustecer las observaciones de Alcides de Orbigny, de Lyell, de Adhemar, de Roulin, Bouville, Delbos y Roulet, contra la hipótesis de Beaumont respecto al levantamiento de los Pirineos.

En algunos puntos, y entre sedimentos neptúnicos, han asomado rocas porfídicas, que forman terrenos interrumpidos ó sin solución de continuidad visible. Brotan pórfidos feldespáticos más ó ménos arcillosos de entre rocas del terreno hullero, los cuales tienen color negro en el monte Tosal, en el puente de las Rocassas de Camprodón, Torres de los Moros y Caballera, y rojo, rara vez negro, cerca del Puig de Sucas, Mas Camps y en la carretera de las minas de Ogassa á San Juan de las Abadesas, figurando tambien la formación porfídica feldespática en los términos municipales de Santamans, Anglés y San Julian del Llorá. El pórfido verde ú ofita escasea, pero junto á San Juan de las Abadesas aparece al opuesto lado del Ter, acompañado de yeso y manantiales salados, siendo su textura compacta, granuda ó terrosa, y en su masa ó grietas accidentalmente contiene óxido férrico especular, chalcosina, talco, asbesto, cuarzo, mica y otros cuerpos. El pórfido rojo presenta mayor superficie en la cúspide que en la base, y en su estructura nótase algunas veces como un tránsito insensible á las areniscas rojas sin fósiles.

Las hiladas arcillosas y arcilloso-ferruginosas, conocidas vulgarmente por *llicorellas*, ó por *llecul* sus porciones, que varían mucho de color, siendo comunes las rojizas y grises-azuladas, predominan en los *terrenos metamórficos*. Se hallan en los montes de Nuria y están sobrepuestas al

granito ó con él mezcladas en muchos puntos, ocupando bastante extensión para adquirir gran potencia en el ramal que desde Recasens se dirige hácia Rosas y forma los montes de Paní, con los despeñaderos, agrietados con frecuencia y muy dislocados, del litoral desde Francia al Cabo de Rosas, é islas Mesina, Masa de oro, Aranella, y varios islotes, como el Cucurucuch, Cebollas, etc. Continúa con interrupciones en Vilajuiga, Garriguella, Rabós, Espolla, Cantallops, etc. y lleva limonita y capas ó vetas de cuarzo de poco espesor, casi compacto, de colores diferentes desde el blanco hasta el grisáceo y rojizo, apenas trasluciente y casi mate. Dichos estratos muy bien pueden ser clasificados: 1.° pizarras micáceas, compuestas de láminas de cuarzo y mica, que á veces desaparece, como en el Puigferral, y resulta hialomicta ó cuarzo esquistoso; 2.° pizarras arcillosas con frecuencia muy lustrosas, amarillentas, rojizas ó grises y á veces de color oscuro, que pueden ser utilizadas en la fabricación de alumbre, y 3.° pizarras talcosas, á las cuales comunica el talco que las constituye mucha suavidad al tacto.

El mármol estratificado contacta con las hiladas arcillosas ó de pizarra micácea en el Puigmal, montes de Noufonts, Mulleras, Set-creus, como por la region francesa en las vertientes de los valles de Eyne y Caransá; se vé igualmente en Massanet de Cabrenys, Coll de Pincaró y en varios montes del litoral del Ampurdan, cuyas capas buzan en sentido tan inclinado con las de arcilla lastrosa, que penetran en el mar despues de formar numerosas sinuosidades en varios puntos, cual en el Puigmal y Coma de Vaca, y son evidentes principalmente en las bahías y cabos de Calanans, la Figuera, Nofeo (ó Morfeo) y Bernat,

de entre Rosas y Cadaqués. Accidentalmente á veces su masa contiene tremolita, mica, epidota, óxido y sulfuro de hierro, y grafito que resulta de resíduo cuando la caliza desaparece en ácido acético, clorhídrico ó nítrico, cuyo grafito le comunica color oscuro, y otras veces el mármol exhala olor fétido de sulfhídrico por frotamiento, y su polvo en general es fosforescente al caer sobre áscuas.

Algunas hiladas silíceo-arcillosas tienen estructura fibrosa, y son, por lo tanto, asbestoídeas, formando como un tránsito al asbesto y aun amianto, rocas éstas que se hallan en Coma de Vaca, siendo aquel abundante, y afectando las variedades designadas con los nombres de papel, cuero y corcho de montaña, y el amianto tiene las fibras poco sedosas y no fácilmente separables. Tambien la micasita figura en algunos puntos, como en el Cabo de Creus y Rosas, pero su extension es muy escasa; en la comarca de las aguas sulfúreas de Capmany el gneis reposa sobre el granito, y la samnita ó arenisca micácea está sobrepuesta á la micacita. De manera que el órden de sobreposicion de las capas es comunmente como sigue: pizarra arcillosa; mármol; algunas veces gonfolitas calizas; rocas cuarzosas, y samnita comun y esquitosa, formada por fragmentos pequeños y de los principios constitutivos del granito, rara vez con pizarra micácea, reunidos por cemento arcilloso en general de color oscuro, si bien varía desde el gris hasta el amarillo y el verde, alternando con estratos aluminosos en capas considerables.

II.—Terrenos neptúnicos paleozóicos ó primarios.

Proponiéndonos con esta breve, muy sucinta é incompleta reseña geológica sentar algunas bases para indicar

varios terrenos volcánicos de la provincia de Gerona, bien podríamos dispensarnos de tratar de los *terrenos neptúnicos paleozóicos*, ó de los que se dijo conservan los restos de las primeras manifestaciones de la vida en el globo, por cuya consideracion han sido por Omalius designados como *primarios*. Mas si por el espesor que alcanzan en varias naciones y por encerrar sus elementos componentes de una manera accidental grandes depósitos de combustibles ó filones y masas metálicas, hacen ya que ese gran período de la historia física de la tierra sea uno de los más importantes, que estudiando sus formaciones diferentes se ha dividido en cuatro, designándolas de abajo arriba como terrenos silúrico, devónico, carbonífero y pérmico; los que de él ocupan la parte media en la region pirenáica de dicha provincia tambien forman, en el partido judicial de Rivas, una region muy interesante para la industria catalana.

Nos referimos en las anteriores indicaciones principalmente al *terreno carbonífero* de Surroca y Ogassa, comunmente llamado de San Juan de las Abadesas, el cual debiendo ser considerado como perteneciente á los pisos inferior y superior del mismo, segun la division establecida por Griffth en su mapa de Irlanda, se ve aparecer ó brotar en la superficie, cerca del Puente de las Rocassas en Camprodon, y formar una faja hasta Coll de Jou, en el camino de Ogassa á Rivas, ocupando en longitud de 14 á 15 kilómetros con direccion general de los bancos de E. á O. y siendo 1 kilómetro su mayor anchura, con buzamiento hácia el S., aunque algunas veces parece ser lo contrario en la superficie y de 70 á 80° en general la inclinacion de las capas. El ilustrado ingeniero de las minas, D. Francisco

Javier Ducloux, á quien queremos en este momento tributar un recuerdo de gratitud por haber con su notoria amabilidad secundado nuestros deseos, proporcionándonos, en 1867, importantes noticias, nos ha representado un corte hipotético de la cuenca carbonífera y la potencia de los filones que se habian encontrado. Valuando en 16 millones de metros cúbicos ó en 465,891,220 quintales la hulla existente sólo entre las minas Juncá y Aurora, en el espacio de 3750 metros, y siendo la longitud de la cuenca de unos 15,000 metros, se puede calcular que por espacio de un siglo y medio se podrian extraer de dichas minas anualmente tres millones de quintales de carbon mineral.

El terreno carbonífero está por el S. cubierto del *permiano inferior*, ó arenisca roja sin fósiles, que se prolonga por el N. O. hasta más allá de Rivas, pasando el rio Fresser, y enclava con margas azules y verdes pertenecientes al mismo, y, en discordancia de estratificacion con la arenisca roja, se encuentran margas y calizas con nummulites. Hay al N. un islote de caliza compacta, negra y amorfa, rara vez lechosa é incolora, cristalizada en romboedros, que corresponde al *terreno devoniano*, procedente, probablemente, de las montañas inmediatas de Portella, en el Norte, y que tambien se halla en otras comarcas.

Debajo del terreno hullero tambien le hay *devoniano*, y aquel está unas veces en contacto de este con calizas, otras con pizarras, y cuando falta el devoniano, el hullero contacta con el piso superior del *siluriano*. Se caracteriza éste por la pizarra negra y fósiles; se presenta entre Ogassa y el manso Juncá, en el sitio conocido por Esllavisada de Bassagaña, y en el Coll de Jou cede el sitio al terreno hullero, si bien reaparece en otros sitios, como en los montes

de Nuria. Pizarras negras, carbonosas y silíceas, lo constituyen, figurando entre sus estratos y en su masa vetas delgadas de caliza espática muy blanca, pirita, míspiquel, varios fósiles y una hilada de marga ferruginoso-carbonosa muy negra, como grafitosa ó ampelita calífera, en la cual abundan los *Orthoceras*, *Encrinus*, *Cardium* y otros fósiles, con bolas como cantos rodados, á veces mucho mayores que la cabeza, de mispiquel y marcasita. Las pizarras silurianas se ven igualmente no léjos del manso de la Fogonella y Pardinas, figurando con estratificacion discordante, que corre de N. O. á S. E. debajo de calizas carboníferas que van de E. á O. en las vertientes del valle de Rivas y en Camprodon. En otros sitios de los Pirineos tambien aparecen, y son alguna vez cortadas por el granito y gneis, á cuyas rocas del litoral acompañan.

Hemos podido estudiar de esos terrenos varios fósiles. Del hullero algunos *Pecopteris*, como *P. unita* Brong., *P. cyathœa* Ad. Br., *P. arborescens* Brong. y *P. Miltoni*, Ad. Bong; *Alethopteris aquilina et A. Grandini* Gæpp.; *Neuropteris Loshii* Brong., un *Asterophyllites ó Calamocladus*; las *Annularia rotundifolia*, *A. longifolia* y *A. brevifolia?*, *el Stenophyllun dentatum;* gigantescas *Sigillaria y Calamites*, como la *C. Suckovii* Brongt; *Syringodendron*, *Stigmaria*, etc., y D. Alfonso de Areitio cita además en San Juan de las Abadesas, la *Annulia radiata* Stern.; *Pecopteris Oreopteridia* Brongt, *P. Meriani* Brong. y *P. polymorpha* Brongt; *Alethopteris Dournaisis* Brongt; *Calamites dubius* Artis., *C. approximatus*? Schloth.*; Calamocladus longifolius*? Sh. y *C. equisetiformis* Ettingsh.; *Macrostachya infundibuliformis* Sh.; *Cyclopteris trichomanoides*? Brongt y *Neuropteris Grangeri* Brong. En el terreno devoniano se

ha encontrado un *Goniatites,* y en el siluriano los *Orthoceras striatus*, *O. annulatus*, *O. lateralis*, *O. tenuis*, *O. communis*? Wahl., *O. bohemicus*, *O. distans,* y otro más abundante y voluminoso, que es el *O. giganteus* Sow., la *Cardiola interrupta* y *C. dubia*, con *Ortis*, *Bellerophon*; *Avicula rectangularis*, *Nautilus*, *Pecten*, *Cardium striatum,* etc.

Probablemente los pórfidos, melafiras y ofitas que brotan en esos terrenos, durante sus erupciones levantaron y doblaron la formacion carbonífera, como lo está en varios sitios, habiendo sido más tarde recubierta por terreno nummulítico al lado del mediodia, lo que, con las mezclas que se han verificado, determinadas por compresiones laterales y sublevaciones en diferentes sentidos, dificulta formar de ellas una idea geológica completa. Un corte estratigráfico de la cuenca y direccion de N. á S. da: 1.° caliza con *ortoceratites* y *goniatites;* 2.° arenisca roja de granos pequeños, cuyo tamaño va en aumento hasta convertirse en una especie de pudinga con cantos rodados de cuarzo; 3.° pudinga cuarzosa rojiza; 4.° pizarras arcilloso-silíceas de diferentes matices, principalmente pardas, azules y verdosas; 5.° capas de variedades de yeso; 6.° pórfidos feldespáticos; 7.° hulla; 8.° caliza compacta rosácea; 9.° arenas y fragmentos porfídicos conglomerados; 10 arenisca de color pardo; 11 piedra lidia; 12 pudingas con piedra lidia; 13 arenisca roja con arenas cuarzosas, y 14 caliza silícea, pizarrosa y arenácea. Finalmente advertiremos que se nota en el pófido rojo como un tránsito á la arenisca roja sin fósiles, y en la pizarra arcillosa y bituminosa se hallan riñones de siderosa.

III.—Terrenos mosozóicos ó secundarios.

Los sedimentos *mesozóicos* forman una faja que ha sido estudiada con minuciosidad por el ilustrado ingeniero de minas D. Luis Mariano Vidal, de la cual señala que principian las hiladas en la falda norte de la sierra de Santa Magdalena, entre Terradas y la ermita de Ntra. Sra. de la Salud; se extiende la faja por el norte de San Lorenzo de la Muga, abraza el término de Carbonils y penetra en el de los Horts y Pincaró, cuya zona tiene unos 30 kilómetros de extension hácia el oeste y unos 7 ú 8 de ancho en el sentido norte-sur, en la cual se hallan situadas las masías llamadas Casa Trilla, Bach de Vall, Casa Roquill, Bertran, La Figa y la Paradella. Dicha zona, añade, se va prolongando al oeste, pasa entre Campdevanol y Rivas, donde es cortada por el rio Freser, y va á enlazarse con el grupo de montañas cretáceas del norte de Berga en la provincia de Barcelona, siendo sus elementos varias calizas, margas, areniscas generalmente margosas y sabulosas, y lignitos en algunos puntos.

Así figura en este grupo la arenisca esquistosa de color gris amarillento, verde azulado y rojizo, que está sobrepuesta á los terrenos intermedios, y á veces á las rocas primitivas, y alterna otras con capas de marga con fósiles de los géneros *Cyclolites*, *Hippurites*, *Dicerates*, *Trigonia*, *Terebratula*, *Ostrea*, *Pecten*, etc. Sobre esta roca reposa una caliza blanca con viso azulado, amarillento, rojizo ó negruzco, compacta ó de grano fino y casi mate, con fractura concoidea ó en fragmentos paralelepípedos, y generalmente bituminosa, con olor animal, el cual, dijo Maestre,

sin duda es debido é la infinidad de séres orgánicos, probablemente gelatinosos (medusas, sepias, etc.,) que quedaron sepultados en su masa. En esos terrenos hemos hallado principalmente las *Cyclolites hemisfericus* y *C. elipticus* Lamk., que acompañan margas rojizas no lejanas de yeso en Viura, y abundan en las montañas de Massanet de Cabrenys, Carbonils, Figa dels Horts, montes del Fau y la Fiola, collado de Pincaró, etc., con *Hippurites Toucassiana* D. Orbig. y otros fósiles, y como en algunos de esos montes las hiladas son verticales, el Sr. D. Manuel de Chia con recto criterio atribuye su dislocacion primitiva y posicion actual á una erupcion granítica moderna. No se resiste dar crédito á una explicacion así plausible, pues sabido es que tan dislocados se hallan los pisos de los terrenos de este período en algunas localidades, que hasta en un distrito de la Tarantesia (Saboya) ofrecen sus estratos una inversion tal que se hallan ellos y aun los del terreno nummulítico infrapuestos al carbonifero, que es mucho más antiguo, habiéndose reconocido como la verdadera causa de esta inversion, los profundos trastornos que ocasionó la salida de rocas plutónicas.

El sistema cretáceo se continúa por la provincia de Barcelona y el Sr. Vidal dice que si se trazase una banda sobre un mapa geológico, ocuparía sólo una pequeña anchura comparada con la extension superficial de dichas provincias de Gerona y Barcelona, y se apartaría muy poco de la cordillera que separa á Francia de España, existiendo evidente analogía en el carácter mineralógico de la localidad española en un manchon de Carbonils, con la francesa de la cuenca de Uchaux, descrita en 1875 por MM. Hebert y Toucas, formadas por areniscas groseras,

verdosas, glauconianas y margas sabulosas en varias séries de capas, la mayor parte de cuyas hiladas pertenece al tramo *turonense*. Afirma el mismo geólogo la existencia del piso *senonense*, pues dice que las margas azuladas pizarrosas, areniscas calíferas, calizas arcillosas con nódulos silíceos y calizas compactas, que se cortan por la carretera desde San Juan de las Abadesas al criadero carbonífero de Surroca y Ogassa, cuyas direcciones oscilan entre E, 10° S. y E. 25° N. y buzan de 30 á 60° en sentido meridional la mayor parte, tienen el mismo aspecto que las que caracterizan el senonense en otros puntos del Principado, y quizás podrá referirse al subtramo superior del piso *cenomanense* el conjunto de capas lignitíferas con *Cyrena* del Plá den Lleona y del Molino den Fábregas, con cuyos lignitos tal vez tienen relacion algunos filones de sucino hallados en diversos puntos de los Pirineos.

Hay manchones pequeños de creta en la region baja ó afloramientos de ella con arcilla en Pedriñá de Crespiá, en la cual abundan las impresiones de plantas monocotileas; pero por falta de observaciones convincentes no nos atrevemos á referirla al terreno cretáceo, la que ocupa escasa extension, viéndose relacionada con depósitos epicretáceos no lejanos, y no hemos tenido el gusto, por falta de ocasión, de leer la Breve reseña geológica de la provincia de Gerona de D. Felipe Bauzá, en la cual, segun el señor Vidal, solo hay dedicadas estas líneas al terreno que nos ocupa: «tampoco el sistema cretáceo presenta desarrollo; únicamente podrían señalarse como tales una fajita que se extiende desde Viura al norte de Boadella, y algunos pequeños afloramientos en el Ampurdan y al norte de las Escaulas, á juzgar por los fósiles que en ellos se han encontrado.»

Recorriendo el Ampurdan en 1864, adquirimos varios fósiles, como la *Cyclolites elipticus* Lamk y otros, que guardábamos acompañados de numerosas notas; pero desaparecieron en Tortellá unos y otras entre los escombros, cuando en 1873 la poblacion fué incendiada por los carlistas, lo cual nos priva de ampliar estas noticias. Tampoco nos atrevemos á referir á una edad geológica determinada, que quizás sea la *garumnense*, una arcilla deleznable y tan roja, que tiñe de color rojo vivo la tierra de los campos al E. de Gerona por el opuesto lado de la Torre Gironella y al S. de San Daniel, cual si pretendiese perpetuar á los gerundenses el recuerdo de la sangre que sus compatricios derramaron á principios de este siglo para defenderse y vencer las huestes napoleónicas. Esa arcilla roja forma una hilada en San Daniel, junto á la iglesia; tiene aglomerados muchos cantos de esquisto arcilloso procedentes de los montes al E., con cuarzo, caliza y otros minerales, y en la misma arcilla pero sin cantos y á un kilómetro al E. del pueblo, tocando al torrente Galligans, existe una veta con cantos rodados, que han venido á formar pudingas y gonfolitas en algunos puntos, por haberlos unido algunas veces la arcilla y más comunmente la caliza incrustante, y moldes de un fosil univalve que se halla suelto y abundante, pero de difícil determinacion, que lo poseemos tambien de San Miguel del Fay y del Plá de la Garga á una legua á la izquierda de la Garriga (provincia de Barcelona) donde igualmente se halla en arcilla.

El muy ilustrado geólogo ya varias veces citado, don Luis M. Vidal, en quien el Excmo. señor ministro de Fomento reconoció, en una de sus disposiciones en 22 de Enero de 1874, grandes conocimientos, extraordinaria la-

boriosidad y celo, por una memoria en que describía el Sr. Vidal con el terreno garumnense de las provincias de Lérida y Barcelona, muchos fósiles por el descubiertos y denominados, la cual con justicia fué publicada por órden del gobierno; cita igualmente numerosos fósiles y describe cortes con varias minuciosidades muy interesantes en otra de los terrenos cretáceos, en que tambien ha encontrado especies nuevas, que reproduciríamos con gusto si no temiésemos alejarnos demasiado del fin que con esta breve reseña nos proponemos. Comparando la formacion cretácea de la provincia de Gerona con la de la cuenca de Uchaux, descrita por los citados MM. Hebert y Toucas en 1875, resulta la mayor analogía en los caractéres mineralógicos de ambas y las faunas prueban, dice, que la mayor parte de las hiladas pertenecen al tramo turonense, y faltan en su concepto el cretáceo superior garumnense y todo el inferior (1).

El mismo Sr. Vidal cita varios fósiles hallados por él en el citado terreno de la provincia de Gerona: 1.° en TERRENO TURONENSE INFERIOR., *Janira quadricostata* Geis.; *Ostrea cadenensis* Coq., *O. plicifera* Duj. var. *spinosa* Math.; *O. Priorati* nov. sp.; *Rhynchonella Lamarckianna* D' Orb.: *Terebratula Nanclasi* Coq.;—2.° en TERRENO TURONENSE SUPERIOR, *Turritella difficilis* D' Orb.; *Vicarya Renauxiana* D' Orb.; *Corbula striatula* Goldf.; *C. Goldfusiana* Math.; *Janira quadricostata* Geiss. et *J. quinquecostata* Sow.; *Lima semisulcata* Desh.; *Mytilus striatocostatus* D. Orb.

(1) El dia 1.° de Abril de 1879 el Sr. D. Luis M. Vidal, para su recepción en la Academia, leyó una memoria demostrando que ese terreno rojo soporta las hiladas nummuliticas marinas y es una formacion lacustre, bien caracterizada como *garumnense* de Leymerie, por el molde que ha estudiado completo de otras localidades, y siendo especie nueva, la ha denominado *Bulimus Gerundensis*.

et *M. Verneuilli* De Prado; *Ostrea cadenensis* Coq.; *O. plicifera* Duj. var. *spinosa* Math.; *O. columba* Desh.; *O. proboscidea* D' Arch.; *Hippurites sulcatus* Defr.; *H. cornuvaccinum* Bron.; *H. dilatatus* Defrance; *Radiolites angulosus* D' Orb.; *R. acuticostatus* D' Orb.; *Sphœrulites Toucasi* Orb.; *Sph. squamosus* D' Orb.; *Rhynchonella Lamarckiana* D' Orb.; *R. Cuvieri* D' Orb.; *Cyclolites ellipticus* Lamk.; *C. polimorphus* Gold.; *Columnastrea striata* Gold.; *Diploctenium lunatum* Mich.; *Pachygyra dœdalea* Reus., y en el 3.º TERRENO SENONENSE SANTONENSE las *Janira quadricostata* Geis.; *Ostrea plicifera* Duj. var. *spinosa* Math.; *O. Matheroniana* D' Orb.; *Rhynchonella difformis* D' Orb., y *Diploctenium suborbiculare* Mich., además de otros que tiene en estudio.

IV.—Terrenos cenozóicos ó terciarios.

Si la denominacion de terciarios aplicada á los terrenos de este período geológico ya indica que durante el tiempo en que se formaron tuvo lugar la época tercera de la grande creacion de los séres organizados; tambien la notoria semejanza ó analogía que por estos, así en la Fauna como en la Flora, existe con las de los terrenos modernos hacen aceptar como propios el adjetivo cenozóico derivado del griego y que significa animal reciente, y no podemos ménos de tratar de las rocas de este período, tal vez con más minuciosidad para nuestro objeto que de las de otros, porque las rocas volcánicas en diversas regiones del globo son consideradas como elementos contemporáneos y en otras posteriores á sus formaciones. La mayoría de los geólogos clasifican en tres pisos los depósitos formados en esta épo-

ca, que designan con los nombres eoceno, mioceno y plioceno.

En la provincia de Gerona las rocas cenozóicas predominantes son las del tramo *epicretáceo eoceno ó nummulítico*, de las cuales son los montes cercanos á la capital y las cordilleras que desde dicha ciudad se dirigen á Bañolas, en cuyo trayecto forman en Riudellots de la Creu una especie de enladrillado vulgarmente allí conocido por *pedras gallardas*, que son varias hiladas calizas separadas más ó ménos por arcilla y cuyos estratos se han cuarteado resultando porciones prismáticas; prosiguen aquellas rocas por Pujarnol, Seriñá, Besalú, Embás, continuando hácia Llers, y así como en Monserrat esos depósitos tienen un espesor de más de 900 metros, en el Grao y Coll de Canas, entre Olot, Camprodon y Ripoll, adquieren un poder de 1.600 á 2.000, los cuales, segun Verneuil y Collomb, en la parte de Vich quedan interrumpidos por las masas porfídicas y graníticas del Monseny, siendo los granitos anteriores á los sedimentos nummulíticos, de modo que entre Vich y Viladrau se hallan areníscas y pudingas pertenecientes al período nummulítico, en las últimas de las cuales entran como elementos constituyentes algunos fragmentos graníticos y aun más de pórfidos idénticos á los de Monseny. Este pórfido, añaden, es posterior al granito, puesto que en este aquel forma un filon bien caracterizado, de lo cual concluyen «que cuando se depositó esta pudinga nummulítica, el pórfido y el granito del Monseny existian hacia largo tiempo.» Dichas rocas nummuliticas elévanse hasta algunas alturas de los Pirineos, como la Fiola, Tapis, Els Horts, Pincaró, Camprodon, Ripoll y circundan la formacion carbonífera de San Juan de las Abadesas.

Forma en ese período un gran lecho una caliza compacta, de color blanco y viso azulado, parduzco, amarillento ó rojizo, mate y de fractura un poco concóidea; con frecuencia bituminosa y hedionda, que se presenta en varios puntos en la base de los Pirineos por la parte de Besalú, Tortellá, Sadernas, etc., en algunos de cuyos términos hemos hallado porciones de raíces? monocotíleas fósiles del grosor del brazo, y de la cual brota betun en algunas localidades, como en la Escaulas fluye petróleo de capas de asfalto que acompañan otras de lignito. Más que esta caliza es abundante y estendida otra en cuya masa se hallan engastados muchos granos peqneños de cuarzo y algunas pajuelas ó escamas de mica, que el vinagre y otros ácidos, como el nítrico é hidroclórico, dejan de resíduo cuando se la disuelve en ellos, y siendo mayores los granos de cuarzo, constituye la arenisca caliza gris y azulado-verdosa, que suele hallarse próxima á la citada. En algunos sitios, como en Caldas de Malavella y Prat de Geli, contiene riñones de silex; en otros capas de cuarzo piromaco, y con la caliza silícea se fabrica cimento hidráulico en Pont de Molins, Boadella, Bañolas, Pedret, Gerona y otros puntos. Esas calizas suelen contener muchas *nummulites*, acompañadas de otros fósiles, y la nummulítica coherente ó no friable es conocida del vulgo con el nombre de *pedra pinyó* ó de *atmetlla*, segun al partirla se corten transversal ó longitudinalmente las numismales.

En Padrinyá de Crespiá, en Santa Pau del Cellent y otros puntos se hallan sueltas y en gran abundancia varias de las *Nummulites*, en particular las *N. scabra* y *N. lœvigata* Lamk, como en otros puntos de Cataluña la *N. Lucasana* Defr. del Cellent, Ntra. Sra. del Mont y San Juan de las

Abadesas, y Mr. d' Archiac determinó como *N. biaritzensis* D' Arch., una de Gerona, Grao de Olot y Ogassa cerca de San Juan de las Abadesas; *N. striata* D' Orb. de Nuestra Sra. del Mont; *N. granulosa* D' Arch., de entre Ogassa y San Juan de las Abadesas, y *N. spira* Roissy, del monte de Ntra. Sra. del Mont y Ogassa, cuyas nummulites cuando están sueltas se conocen por *dinés de.....* (el nombre de la localidad de su procedencia) entre las gentes del campo.

Es muy abundante una marga diversamente coloreada, en general azul ó grís, mate, poco dura y vulgarmente conocida por *xelió* porque se desmenuza fácilmente, dispuesta por lo regular en hiladas, en las cuales son raros los fósiles, escepto en los montes de Bañolas y Pujarnol, donde abundan *Spatangus* con algunas *Tellina*, *Trochus* y *Nummulites*, *Voluta nodosa*, *Ostrea edulina*, *O. latisima*, *Solen*, *Buccinum*, *Isocardia*, *Nautilus*, *Nerita conoidea*, *Venericardia planicosta*, *V. trigona*, *Nucula Deshayesiana*, *Ceritihum plicatum*, *Turritella*, *Oliva*, *Nassa*, *Rissoa*, etc.

Sobre marga coloreada se halla en alguna extension depositado yeso, que apareciendo en algunos montes cercanos á San Juan de las Abadesas y Olot, forma un extenso depósito con interrupciones entre Montagut, Argelaguer, Tortellá, Beuda, Mayá, Seriñá, Bañolas, y aun figura en Viura, presentándose cristalizado (que es muy raro), especular, fibroso, sacaroídeo, compacto y trasluciente ó alabastro y harina fósil ó terroso; en él predomina el color blanco hácia el Sud, es moreno á medida que adelanta hacia el E., llegando á ser negro y á veces matizado de amarillo y rojo, acompañándole pocos fósiles y cristales de azufre en algunas pequeñas cuevas, como en la mina del

Palol, cerca de Tortellá, ha formado estalagmitas, estalactitas, y concreciones panniformes de carbonato cálcico. Tambien este terreno comprende varias arcillas, principalmente la figurin, la ferruginosa y la esméctica ó *terra de paraire* y *de Sant Prim* donde, cerca de Besalú, se halla, como en Caldas de Malavella, y hay argilolita en Olot y otros puntos.

La formacion eocena termina por depósitos de gonfolita, muy abundante en cimas elevadas de los Pirineos, como en Tapis, La Fiola, Els Horts, Capsacosta, cordilleras de Sellent, de San Juliá, Finestras, etc., que baja hasta Olot por la de San Cosme, y está formada de rocas antiguas con cantos rodados de diferente tamaño, entre los cuales figuran el graníto, cuarzo, esquisto silíceo y otros, pero sin lava ó restos volcánicos. En el monte al sud de la aldea conocida por San Jaume de Llierca ó Palau de Montagut, en los montes de Morató, de San Juliá y en la montaña de Finestras, se hallan diseminadas rocas muy voluminosas de arenisca caliza, que suele tener nódulos arcillosos, abundantes en algunos puntos, del tamaño de una almendra la generalidad y oblongos ó elípticos, que no solo se distinguen por su diferente matiz de la roca en que se hallan, sino por su deleznabilidad ó fácil destruccion. Tambien la arenisca, que no se halla ó escasea en las vertientes SO. de las montañas, se deja destruir por los agentes atmosféricos y especialmente pierde su cohesión en tiempos húmedos y fríos, al ser dilatada por estos el agua de que se ha impregnado, por no ser impermeable, y como la arena silícea que la constituye es en granos muy pequeños, quedan estos libres y el detritus dá orígen á los terrenos arenosos, que abundan en aquellas comarcas

y son muy propios para el cultivo de plantas tuberculosas y bulbosas. Tales arenas con las areniscas calizas y arcillíferas, además de arcillas, son probablemente propias del terreno nummulítico, aunque nos falta estudiar mejor sus caractéres mineralógico, estratigráfico y paleontológico para resolverlo.

Los fósiles con que principalmente se caracteriza esta formacion por su abundancia ó ser exclusivos de ella, son las *Nummulites scabra, N. variolaris y N. lævigata* Lam. con las antes citadas *N. Lucasana* Defr., *N. biaritzensis* D'Arch.; *N. striata* D'Orb.; *N. granulosa* D'Arch. y *N. spira* Roissy; *Orbitoides*; *Nerita conoidea* Lam.; *Murex; Natica; Turritella*; *Conus; Venericardia*; *Gryphœa virgula; Terebratula octoplicata; Trigonia pectinata; Ostrea*; *Pecten*, etc., y tenemos de cerca de Bañolas una *Bulla* y un hueso de cefalópodo acetabulífero. En un monte próximo á Gerona se descubrieron los restos en impresion de un gran sauriano tal vez pariente por analogía con los ictiosauros, que tiene 11 decímetros de largo y 9 de ancho, cuya roca se depositó en el museo de esta Real Academia, y D. Julian Gonzalez de Soto, que fué uno de los descubridores, creía que pudiera ser de un *mastodonte* y otros naturalistas lo consideraban como de un cetáceo, en que se marcan huesos de la cabeza, que mide 4 decímetros de ancho, varias vértebras y costillas (1).

Tambien cerca de Gerona figura el *Cerithium giganteum*, del cual un molde apareció lleno de agua al romper

(1) Un periódico de literatura, ciencias y artes, la muy apreciable y acreditada *Revista de Gerona*, en 1883 ha publicado en la página 64 que el Sr. D. Julian de Chia ha encontrado en el terreno fosilifero de Montagut en Sarriá, un block de caliza con varios huesos de un vertebrado de gran talla, que todavia no se ha podido clasificar, y es perteneciente al terreno nummulitico ó eoceno.

un gran canto de caliza nummulítica cerca de la mencionada ciudad. En los montes de Bañolas, muy estudiados minuciosamente por el Sr. Alsius, con quien alguna vez los recorrimos, son rarísimos un *Goniatites* y *Spondylus*; estendidos muchos *Spatangus*, *Echinus*, *Cardium*, *Fusus*, *Noe*, *Donax*, *Ostrea*, *Cyrena*, *Ovula*, *Oliva*, etc.; dice Alsius haber hallado ejemplares fósiles de helechos, palmeras y nipas, y tenemos algunos artículos de un *Pentacrinus* encontrado en Llers, pues la formacion nummulítica, sirviendo de lecho al terreno moderno eu el llano y asomando en muchos montes, por el bajo Ampurdan se extiende hasta Torroella é islas Medas.

El gran desarrollo que adquieren los terrenos nummulíticos en España, desde la provincia de Gerona hasta cerca de Vitoria en Navarra, cuyo banco tiene unos 500 kilómetros de longitud, siendo su mayor desarrollo en Cataluña, donde la anchura es de unos 100 á 120 kilómetros, y la abundancia de numismales, tanto en número de individuos como de especies, de modo que de 52 especies que de dicho género se conocían en 1852 segun D'Archiac ya se hallan 16 en ese banco y 22 en España, y así es «la más rica de las regiones, pues la del SE. de los Alpes ofrece solo 21 especies;» llamó de una manera particular la atencion de Vezian, que en 1858 publicó el resultado de sus observaciones considerando á ese horizonte del terreno eoceno como el tipo más acabado y extenso del periodo nummulítico, y fué dividido por él en inferior, que corresponde al piso de Monserrat y en la provincia de Gerona está representado por pudingas y areniscas en pequeñas manchas cerca de Olot, hacia San Juliá y monte de Nuestra Señora de la Salud; el medio ó de Castell-oli, consti-

tuido por la caliza nummulítica de Gerona, Padriñá, Brió, Sallent, etc., y el superior ó de Igualada, formado por calizas arcillíferas y margas azules, que es el más extendido.

Durante nuestras escursiones por el Ampurdan adquirimos algunas conchas fósiles, casi todas de moluscos vivientes, que conservan los más minuciosos detalles de los individuos que representan, y por esto un profesor sustituto en el instituto de Figueras, (D. Pedro Nonell) y más tarde catedrático de Tortosa, fallecido hace pocos años, supuso que pertenecian á épocas recientes varias conchas univalvas y bivalvas que fueron arrancadas de una profundidad de 5 metros bajo una superficie del terreno de aluvion moderno en los términos de Ciurana y Ventalló. Más el Sr. Don Manuel de Chia, dedicándose con entusiasmo á los estudios geológicos, principalmente de la formacion que nos ocupa, y que tambien nos ha proporcionado varios fósiles de los pisos qué vamos á citar, se convenció que junto á la márgen derecha de Fluviá en el término de San Mori aparecen estratos *miocenos*, formados por caliza de color amarillento por contener limonita y que lleva en muchos puntos granos finos de arena y con fósiles de los géneros *Balanus*, *Pectunculus*, *Pecten*, *Cardium*, *Ostrea*, *Tellina*, *Venus*, *Solen*, *Conus*, *Trochus*, *Dentalium* y la *Nassa prismatica*, y además parte de dos costillas y fragmentos de un hueso plano de algun vertebrado de proporciones enormes, y el mismo Sr. Chia tambien advirtió que en San Miguel de Fluviá, Vilarrobau, Ventalló, Ciurana y Baseya, diversos cortes naturales y artificiales dejan ver el *terreno terciario superior ó plioceno* representado por una arenisca ó arcilla que pasa á formar arenisca, sobrepuestos á margas

azules y que aquella contiene diversos fósiles de los géneros *Balanus*, *Pecten*, *Ostrea*, *Dentalium*, *Turritella*, *Scálariă*, *Cardium*, etc.

V.—Terrenos neozóicos ó cuaternarios.

Establecen muchos autores una distincion sistemática entre esta época y la reciente, ha dicho un geólogo que tambien la adopta; pero las minuciosas investigaciones llevadas á cabo entre sus materiales desde que se sospechó la existencia del hombre y de los restos de su primitiva industria, han modificado la opinion, que se inclina á considerar al cuaternario única y exclusivamente como el comienzo de la época actual, pues ningun acontecimiento notable cual los que contribuyeron á separar unas épocas de otras en la historia terrestre se ha verificado durante ese periodo, y como consecuencia todas las formaciones que con la fauna y flora lo representan, se continuan sin interrupcion en los tiempos históricos.

Considerando, pues, como *terrenos neptúnicos neozóicos ó cuaternarios* al conjunto de materiales que se han acumulado desde el levantamiento de los Alpes principales, cuyo acontecimiento determinó en muchos puntos muy notables denudaciones en el terreno, en cuya superficie desigual se depositaron aquellos, podremos hacer el estudio de esos terrenos dividiéndolos en grupos, que se miran como formaciones, teniendo en consideracion las causas que sin órden cronológico riguroso como agentes las han producido, como se deducirá de su simple indicacion, ya que son estas las oscilaciones de las costas ocasionadas por el estado interior del globo, la glacial ó erráti-

ca, la diluvial y aluvial como resultado de las aguas corrientes, la tobácea ó formacion química de calizas, la turbácea ó eremacaucia de órganos vegetales, y la madrepórica como producto de la industria de animales microscópicos.

Esos terrenos neozóicos en la provincia de Gerona ocupan muchos valles y llanuras, como parte de la de Vich, del Ampurdan, etc., pero los depósitos en ellas casi se han limitado á rellenar las concavidades de los valles, conservando los caractéres de la comarca y elevándose poco sobre los flancos de los montes. Así en el valle del Ter se notan detritus graníticos en el fondo, y en las vertientes laterales hay fragmentos relacionados con la composicion de sus cordilleras; las llanuras de Olot, de Castellfollit, del subsuelo del llano de Tapiolas y Ampurdan constan de varios cantos calizos y margosos y hay arkosa con feldespato blanco amarillento y cristales blancos de cuarzo, á veces del tamaño de un fruto de trigo y aun más; roca, la arkosa, que hemos visto en el valle de Nuria al emprender la escursion al Puigmal y cuya posicion geológica debajo de las hiladas lustrosas, como indica el Dr. Almera, que tambien las halló en el valle de Caransá, conteniendo ortosa, plagioclasa, mica blanca y cloríta, no es de grande importancia en la cronología de los terrenos, pues aunque sea oriunda del granito, su yacimiento no es exclusivo de los terrenos primitivos, pues figura en los de sedimento, así paleozóicos como mesozóicos. Se hallan principalmente en esos terrenos los despojos limosos producidos por la desagregacion de los terrenos nummulíticos, sin restos volcánicos en los cuaternarios más antiguos, y en Hostalrich ó valles inmediatos de la llanura de Tordera son abundantes los detri-

tos graníticos con fragmentos de hiladas de arcillas lustrosas, de los cuales se hallan trozos engastados en areniscas nummulíticas de otras comarcas.

El levantamiento de los Alpes principales pudo determinar oscilaciones en las costas ó movimientos ascensionales ó de descenso de las aguas de los mares, los que no se han notado en la provincia de que nos ocupamos, el cual levantamiento determinó un cambio extraordinario en las condiciones físicas en general, principalmente en Europa, siendo el resultado quedar casi todo el continente cubierto de una espesa capa de nieve, y experimentar más tarde los efectos del deshielo, cuyos resultados, que al parecer tuvieron repeticion, pues Morlot ha distinguido capas de acarreo con estratificacion entre el depósito glacial, se dejan ver en la superficie semipulimentada y á la vez estriada de cantos que se hallan á considerable distancia de su yacimiento primitivo. Han sido estos en España dignos de particular estudio por D. Casiano de Prado, que los halló en Castilla y Guipúzcoa; por Schimper, en Sierra Nevada, y especialmente entre Granada y Gugar Sierra se han hallado bloques errantes con una potencia de 100 metros, y abundan en Guadarrama, á donde seguramente los trasportaron los ventisqueros, y merece nuestros plácemes el señor Alsius, que ha sido el primero en la provincia de Gerona en advertir la existencia de *rocas erráticas* cerca de Bañolas, en el Puig de Guémol, en el de Miánegas, hácia Camós y Porqueras; cantos procedentes del terreno nummulítico, surcados en sus caras y apenas desgastados en las aristas y esquinas, que supone que fueron trasportados por medio del agua en estado sólido, ya sea bajo el influjo de grandes neveras, lo que no es probable, ya mediante

islas de hielo flotantes que surcaron las aguas durante el último período de la inundacion diluvial.

Así que cesaron los intensos frios del período glacial y la temperatura bastó para ocasionar el derretimiento de las nieves, sobrevinieron grandes corrientes de agua en estado líquido, y en su virtud se formaron depósitos considerables de los materiales acarreados elipsoidales ó globulares, lisos y mates, á cuyo conjunto se da el nombre de *diluvium* ó *formacion diluvial,* con extraordinario desarrollo de fragmentos ó detritos debidos á acciones mecánicas violentas, y que ocupan un nivel muy superior al que alcanzan los acarreos modernos. Distinguidos geólogos han estudiado con minuciosidad esta formacion, y atendiendo á la diferencia de sus elementos mineralógicos y á la naturaleza de los fósiles que los acompañan, lo han dividido en dos horizontes: el *inferior* ó *diluvium.* que consta de arenas cuarzosas, cantos rodados de pedernal con restos del elefante primitivo y del hombre ó productos de su industria, y en *superior* ó del *lehm,* que lleva el loes ó tierra de alfareros, arcillas amarillas arenosas y estratificadas, con conchas de moluscos terrestres y restos del oso de las cavernas, del buey primitivo, asi como del reno ó rengífero, que despues ha emigrado á más altas latitudes en busca de nieves perpétuas, y cuchillos con otros instrumentos de pedernal; cuyos elementos rellenaron las antiguas cavernas, y de aqui el interes que ofrecen éstas al geólogo. De manera que D. Casiano de Prado no pudo resistir la cita de todas las que sabia de España para recomendar la esploracion cuando estudiaba la constitucion geológica de la provincia de Madrid.

Asi que fueron depositados esos materiales de acarreo,

las aguas que los recorrian se iban saturando de carbonato de cal, que se disolvia á beneficio de ácido carbónico, y al faltarles la presion lo desprendian y aquel se precipitaba, dando lugar á la *formacion tobácea* ó de *travertino*, palabra cuya etimología es *tiburtium*, antigua denominacion latina de Tivoli, y cuyas rocas pueden ser tan antiguas que se formasen desde los primeros momentos de la accion química de dicho ácido en los terrenos neozóicos ó sucesivamente hayan recorrido todo el largo periodo de siglos que aun ésta continúa en escala no insignificante. Luego que se acrecentó la vegetacion en los continentes, pudieron los tejidos vegetales al perder la vida experimentar la fermentacion lenta ó eremacausia, que los convertia en turba, y originar los depósitos que se conocen por turberas ó turbales, y algunos geólogos marcan la formacion turbosa como de un periodo diferente de las otras, lo mismo que de la madrepórica los depósitos ó arrecifes de corales y madréporas que aun se forman en los mares, y que á nuestro entender pueden considerarse como accidentales pero coetáneos de la formacion tobácea.

Esos depósitos cuaternarios ocupan en la provincia muchos valles, llanuras, y forman algunas colinas, en las cuales figuran numerosos cantos rodados y la *pedra del llamp* (piedra del rayo) ó antiguas armas é instrumentos de las primera y segunda edad de piedra, y la caliza tobácea ó palustre amarillenta y rojiza, que desde Dosquers y llanúra del rio Suert depositada por lechos de 3 á 20 centímetros generalmente y alcanza más de 30 metros, se extiende por Bañolas y Porqueras hasta unos 2 kilómetros por la parte de Gerona, comprendiendo á Usall, Martís, Bañolas, Burgòñá, Cornellá, Sorts, Santa Leocadía, Cors, Camós,

Porqueras, y por Seriñá llega al rio Suert, quedando interrumpido por poco trecho el banco, que se continuaria con el otro muy estenso en Dosquers. Disminuye aquel en grueso y está más cubierto de tierra laborable á medida que adelanta hácia Gerona, ofreciendo en su masa numerosas impresiones de musgos, equisetáceas, helechos y otras criptógamas; tifáceas, ciperáceas, iridáceas, gramíneas y otras monocotíleas, con hojas de varias dicotiledóneas, como *Alnus*, *Quercus*, etc., y restos de moluscos, plumas de aves, impresiones y restos de mamíferos, etc.

Debajo de ésta caliza tobácea existe otra muy arcillosa, en la cual, cerca da Bañolas y á varios metros de altura sobre el lago de la poblacion, se hallan conchas medio fósiles de algunos *Helix*, *Bulimus* y *Cyclostoma* terrestres, con varias de *Lymneas*, *Planorbis* y otras de agua dulce, lo cual prueba que aquella es aun más moderna que el terreno lacustre que la sostiene, mientras se halla en otras partes sobrepuesta á marga grís ó amarillenta. La sedimentacion de esas calizas debió coincidir con la formacion de una turba que, con objetos que revelan trabajos humanos, como porciones de corte artificial ó labradas, en alguna extension se observa en el llano de Bañolas, como á lo largo del arroyo de las Tunas se halla en descubierto en Padriñá de Crespiá, producida por fragmentos de plantas dicotiledóneas y contiene muchas conchas de moluscos pertenecientes á especies que aun hoy viven, como *Cyclas*, *Ancyllus*, *Succinea*, *Planorbis*, *Lymneas*, *Clausilia*, *Torquilla*, *Pupa*, *Bulimus* y *Helix*. En el manso Ciurana un depósito de turba se dejó penetrar fácilmente por una vara de prueba de más de 4 metros, del cual, lo mismo que del grueso y extenso banco que se halla en el llano de Bañolas y del antes

citado, ya que la turba no es aprovechada para combustible, seria conveniente utilizarla para abonar las tierras.

La extension ocupada por las calizas tobáceas y travertínicas de los llanos de Bañolas, Usall y Cuenca de las Tunas en Padriñá de Crespiá, con la del llano de Dosquers, la analogía de constitucion de la roca y la semejanza ó identidad en sus impresiones, nos inducen á suponer que durante la época prehistórica, que dejó varios restos entre los sedimentos, debia existir un gran lago en la comarca de Bañolas con diferentes islotes, y otro ú otros lagos, ó tal vez uno solo por union con el primero, hácia Usall y Dosquers, pues algunos estratos antiguos de la misma con hiladas margosas de terrenos anteriores han sido cortadas y solevantadas, segun es de notar por su direccion y posicion desde la subida de la carretera hácia casa Ordis de Usall hasta el rio Suert, y agua acídula pudo disolver creta, que allí es vecina, y resultando agua acídulo-caliza, por desprendimiento del gas carbónico se precipitaba la caliza, contribuyendo á cegar rellenando la cuenca que servía de recipiente. Las hiladas inferiores apenas presentan indicios de plantas acuáticas; cuando la concavidad del terreno iba terraplenándose, ofreció habitacion á las juncáceas, ciperáceas y tifáceas, y así las capas tobáceas superiores conservan de dichas plantas y de moluscos numerosísimas impresiones, á la vez que hojas y ramas de dicotíleas, porque debia ser ya escasa la elevacion de las aguas, y así ofrecía el fondo habitacion á las raíces, de modo que sólo las hiladas superiores llevan tales restos, y seguramente las fuertes conmociones, coetáneas de los volcanes de la provincia, que dislocaron el suelo, facilitaron salida á las aguas para

desaparecer la extension del primitivo lago y quedar reducido al actual como recuerdo.

De este período son muy escasas las rocas coherentes, á no ser en las comarcas de Castellfollit, Dosquers ó llano del Ampurdan y Bañolas una gonfolita cuaternaria, que ocupa muy limitada extension; rocas aluviales más modernas que las erráticas aisladas; las tobas y travertinos calizos de los últimos puntos citados, á veces rotas las capas y muy dislocadas, seguramente por intensos terremotos. En la tierra de cultivo del llano de Bañolas y poblaciones vecinas, como Porqueras, Sariñá, etc., sobrepuesta á la caliza cuaternaria, abundan los fragmentos de cerámica ó barros romanos finos y rojos, grises ó negros, como de urnas, páteras, tazas lisas ó con dibujos, ánforas, ollas, imbrex, tégulas, etc., hachas y otros objetos de piedra dura; cita el Sr. Alsius piedras de moler hechas de lava volcánica esponjosa, las cuales debian ser movidas por fuerza animal, como se han hallado en la misma comarca y cerca de Padriñá sepulturas que por algunos se han considerado como celtibéricas, y en Porqueras varias monedas con el busto de un guerrero y sin inscripcion por un lado, y en el opuesto el caballo Pegaso y debajo con caractéres celtibéricos el nombre de los indigetes, y bronces autónomos de dos siglos ántes de la era cristiana.

Nuestro amigo y compañero en varias escursiones por las comarcas de Bañolas, el distinguido y justamente reputado farmacéutico en dicha poblacion, D. Pedro Alsius, que ha estudiado la antigüedad de esas monedas y á cuyos estudios algo debe la numismática, en 1878 consignó que posee «varios huesos, dos molares, un canino y un incisivo del *Hippopotamus antiquus*, especie antidiluviana desconocida

del todo ahora en Europa y hallados en el llano de Espolla (Usall), á una profundidad de 10 metros, excavando el terreno diluvial para construir un pozo», y en 1875 publicó en *La Renaxensa* que acababa de ser hallado en una cantera de Bañolas, debajo de la caliza tobácea y á gran distancia de fisuras en la roca, un bronce grabado, de 33 gramos de peso, que por sus dibujos lo consideró como una pesa de fines de los tiempos medios ó principios de la época moderna, siendo de grande utilidad para con otros datos quizás poder fijar algun dia la edad de ese depósito tobáceo. En dicha comarca los materiales ofrecen la sobreposicion de capas siguientes: 1.° tierra; 2.° detrito margoso grís de unos tres metros, con muchas conchas de moluscos terrestres y de agua dulce, y restos ó impresiones de vegetales; 3.° un banco de m. 0, 1 de marga con cantos rodados; 4.° otro hasta de 1 metro de espesor de turba, con ramas vegetales aún bien conservadas, y 5.° estrato arcilloso.

Con Alsius en 1868 visitamos al N. O. de Seriñá una cueva conocida por *Bora gran den Carreras*, cuyas paredes son de gonfolita, que la del monte está formada de cemento calizo-arcilloso y cantos rodados desde el tamaño de un confite á mayores que la cabeza, de granito, cuarzo de diferentes colores predominando el blanco y la piedra lidia, arenisca, marga, esquito lustroso, caliza comun arcillosa, y la espática y cristalizada ha rellenado varios intersticios que dejaron los cantos rodados, etc. En el extremo interior de la cueva ó Bora, formada por esa gonfolita, hallamos en desorden pedazos de carbon vegetal y varios huesos (vértebras y varios fragmentos de los largos) medio fósiles y unidos por caliza, correspondientes á mamíferos y aves, y al parecer de animales carnívoros y de otros herbívoros.

Quizas no tengan grande importancia éstas observaciones mientras no se les agreguen otros descubrimientos coetáneos, porque si con cuidado se estudian las partes que componen las masas en que se hallan, se puede notar que su antigüedad es muy diferente de las de la formacion contigua de la Bora.

Tienen, sin embargo, esos restos, de los cuales Alsius se llevó varios para su estudio, notable importancia por otro concepto, pues si bien algunos son de animal carnicero y de un roedor, probablemente conejo; habia un pedazo óseo de asta de 75 milímetros de largo, complanado desde la base y con rodete ó dentelladuras en ésta, que es la de orígen, y á nuestro entender procede de un *Cervus*. No conociendo los caractéres de las astas de los *Cervus barbarus* L.; *C. matritensis* Ezquerra; *C. cuzamanus* C. et J. y *C. dicrocerus* Lart.; de que se han hallado restos fósiles en el centro de la Península; creyendo por no ser rollizo que no haya pertenecido á los *C. dama* Robert, *C. elaphus* et *C. capreolus* L., y por la circunstancia de ocupar los restos del *C. tarandus* L. ó reno el mediodía de Francia desde la vertiente septentrional de la cordillera pirenáica, pues los halló Milne Edwards en una caverna huesosa de Lourdes, desde donde tanto abunda hasta las naciones en que aún vive, que á un horizonte se le llama edad del reno; éstas consideraciones, unidas á la concomitancia de figurar aquellos huesos con carbon y productos del trabajo del hombre con terreno que corresponde al período del loess y restos de animales aún vivos, todo como en la caverna de Lourdes, decidieron al Sr. Alsius á considerar dicho trozo de asta como procedente del reno. Y como ninguno de dichos restos se presenta rodado, se deduce

que quedaron en la gruta despues de alimentarse el hombre con las carnes de esos seres y extraer el meollo de los huesos largos, que se presentan abiertos en sentido longitudinal, y con los cuales se halló un fragmento de silex como cuchillo de la primera edad de piedra (1). El Sr. Bolós, farmacéutico de Olot, halló en terreno de aluvion de Montagut un molar que considera ser del mammut ó *Elephas primigenius* de la época cuaternaria, el cual, sin ser completo, pesa 8 kilógramos y mide 2 decímetros largo, 15 centímetros de ancho y 25 de altura.

De Caldas de Malavella el Sr. Viñas ha citado fósiles del *Equus plicidens*, del *Bos primigenius*, del *Cervus elaphus* y de otro rumiante que no se ha podido determinar, y nuevas investigaciones en Caldas y en Seriñá han dado resultados análogos á D. Manuel de Chia, donde ha encontrado tantos y tan variados objetos tallados en silex por la mano del hombre, dominando el raspador y el cuchillo, puntas de flecha que una pertenece á la primera edad de piedra, si bien tallada con belleza y perfeccion, y un mo-

---

(1) Por varias y atendibles consideraciones suscitóse discusion, iniciada por el Sr. Plans, acerca de la posibilidad de haber vivido el reno en la comarca de Bañolas, cuyos restos por vez primera se citaban en España, y consideráron los Sres. académicos de tanta importancia la resolucion de esta duda, que acordaron pedir nuevos datos. El Dr. Plans, al ver aquellos restos remitidos por el Sr. Alsius y otros de diferentes *Cervus* presentados por el Sr. Vidal, creyó que realmente correspondia al rengífero el fragmento de cuerno (véase la Nota acerca de unos huesos fósiles remitidos por el Sr. Alsius, pág. 173); pero tales citas hicieron que Mr. Harlé, ingeniero francés, se presentase á Bañolas, para reconocer la Bora den Carreras, segun nos ha escrito el Sr. Alsius, que le acompañó, y ha determinado que aquel pedazo de asta es del *C. elaphus*. Segun la *Revista de Gerona* dicho Sr. ha publicado en un periódico de Tolosa y con el título «*Materiaux pour l' histoire primitive et naturelle de l' homme*» un estudio de la *Bora gran de Can Carreras*» en la cual posteriormente ha hecho excavaciones Alsius, y ha recogido una asta de ciervo y varios objetos labrados en huesos.

gote de asta cortado para servir, dice, de cuchara ó espátula, que demuestran bien claro la larga permanencia del hombre primitivo en aquel sitio.

Los Sres. D. Julian y su hijo D. Manuel de Chia, aficionados entusiastas al estudio de los fósiles, de los cuales han reunido buen número de la provincia (1), han hallado al Sud de Gerona, en las terreras arcillosas de Palau Sacosta, á ménos de 2 kilómetros de dicha capital, varias conchas semifósiles de diversos moluscos terrestres de la época diluvial, entre los cuales figura una *Clausilia* gigantesca, que tal vez sea la *Cl. maxima* Grateloup. Tiene cada concha de 4 á 5 centímetros de largo, con la particularidad de estar todos los indivíduos cortados transversalmente de una manera irregular, como por golpe, cerca de la boca, cual si lo hubiesen sido por el hombre que apeteciese la carne del animal encerrado entre las espiras de la voluminosa concha, y hallarse bien conservadas, engastadas en arcillas, pero separadas y revueltas las porciones inferior y superior, en la que están bien desarrolladas las laminillas ó dientes de la abertura.

Omitimos tratar del terreno formado por lagunas desecadas hace pocos años, como las de Sils, Bellcaire, San Delmay, Ullastret, Millás, Pubul y otras, en cuyos suelos, en gran parte destinados al cultivo, se hallan conchas de *Unio* y de otras especies vivientes, como en la cuenca del lago de Bañolas. Cerca de San Privat y Puigsesforcas, al

---

(1) El Sr. Vidal dió á conocer á la Academia un fósil del género *Fistulana* Brug, que por haber sido hallado por el Sr. Chia entre las margas nummulíticas de S. Julian de Ramis, que despues el Sr. Vidal lo encontró en S. Llorens del Piteus, lo denominó *Fistulana Chiæ*.

S. O. de Olot, el terreno forma una cuenca que se dice, no solo que antiguamente estaba llena de agua formando un lago de tres horas de longitud por cerca de una y media de latitud, sino que el inspector de antigüedades D. Esteban Paluzie dice tenerse noticia de alguna escritura, que cuenta más de dos siglos de antigüedad, citando sitios denominados *de los barquers*, y añade que antiguamente el Fluviá pasaba por la Piña, originando el lago, y advierte que se desaguó éste por haber sido cambiado el curso del rio, sin que se sepa cuando esto se virificó. Tal vez haya dado margen á tal opinion, que no hemos sabido comprobarla por los depósitos geológicos, la existencia de capas de turba y el hallarse muchos fósiles, pero marinos, en los montes que debieron constituir las márgenes del lago, si hubiese existido, y principalmente en Puigsesforcas los hemos hallado de los géneros *Madrepora*, *Spatangus*, *Echinus*, *Anomia*, *Murex*, *Trochus*, *Cerithium*, y con otros una *Meandrina* algo deformada y parecida á la *labyrintica*, que tal vez sea la *pyrenaica*.

Para terminar esta reseña primera, solo ya diremos que en las paredes de un corte para un desmonte hecho en un cerro situado á la derecha del rio Manol, cuyos lados tienen de 10 á 15 metros de alto y más de 200 de largo, el suelo y subsuelo se ven formados de limo en estratos á veces con cantos rodados. Los desmontes y los pozos practicados en diferentes sitios dejan ver que la disposicion del terreno es en grueso y de abajo arriba: 1.° una capa de arenon y otra de arena de 2 á 10 decímetros de grueso que descansan sobre la marga azul; 2.° cantos rodados cuaternarios producidos por fragmentos de varios períodos anteriores; 3.° caliza impura ó vulgarmente *turo* en capas de 1 á

20 decímetros, y 4.° de 2 á 19 decímetros de tierra de cultivo ó arable. (1)

Barcelona 15 de Marzo de 1879.

Juan Tëxidor y Cos.

(1) Algunos párrafos de notas históricas y de deducciones por las monedas, medallas y otros objetos hallados en Ampurias, que incluyó el autor en esta parte, prefiere agregarlas á varias notas históricas relativas á los volcanes, que ha reunido para redactar una 3.ª parte á esta memoria.

PARTE SEGUNDA.

TERRENOS VOLCÁNICOS.

Cuando algunos geólogos empezaron á estudiar con cuidado la estructura de los terrenos en las regiones septentrionales y occidentales del antiguo continente, careciendo de conocimientos exactos sobre los fenómenos volcánicos y estando aun atrasada la análisis química para que dilucidara todas las dudas, dieron nombres diferentes á ciertas rocas de composicion particular, y en general no estratificadas, que habiendo sido despues reconocidas como pertenecientes á un mismo grupo, recibieron de Bergman el nombre de *trapp* ó trapeanas, del sueco *trappa*, escalera, porque forman como una série de terraplenes ó gradas en los flancos de las colinas.

Las rocas trapeanas se presentan, ora en masas tabulares no estratificadas, ó informes que por su disposicion se hallan diseminadas ú originan colinas, ya afectan la forma de filones ó de muros, como algunas veces se presentan en esferas celulares, casi compactas ó estratificadas por capas concéntricas, ya formando columnas, prismas y pirámides de diferente número de caras. Fundándose los geólogos modernos en la composicion mineralógica de las rocas volcánicas, y considerándolas cronológicamente de diferente edad, las han distribuido en tres géneros confor-

me al siguiente cuadro, que nos facilitará mejor el estudio de las rocas que el de la autigüedad de los terrenos volcánicos de la provincia de Gerona, los cuales tambien penetran en la de Barcelona.

Los tres géneros de rocas ígneas modernas son:

Géneros ó Formaciones.	Especies.
1.° Traquítico ó rocas traquíticas.	Traquita. Fonolita.
2.° Basáltico ó rocas balsáticas.	Basalto. Leucitótido.
3.° Lávico ó rocas lávicas.	Escoria ó tefrina. Azufre.

Acabamos de indicar que la distribucion de las rocas volcánicas, mejor nos servirá para estudiar las del suelo catalan que los periodos en que brotaron del seno de la tierra, porque ya se presentan aislados unos elementos, incoherentes y sueltos; tan pronto forman colinas más ó ménos elevadas de forma cónica y en las cuales generalmente un hoyo revela el antiguo cráter por donde salieron aquellos, ya se presentan en capas ó masas, siendo tan insensibles los tránsitos, que la concomitancia de las rocas de un género con las de otro dificulta marcar los límites de cada período.

Deriva Haüy del griego *traxus* el nombre TRAQUITA, que comprende varios productos volcánicos principalmente constituidos de ortosa vítrea en granos microscópicos, que dan á la masa la textura porfídica ó casi compacta y á veces ampollosa, mezclados con cristales del mismo feldespato y ordinariamente con anfibol, piroxeno, hierro titanífero, mica parda, y aun accidentalmente azufre, ópalo, alunita,

oro, plata y otros metales; es roca de apariencia feldespática, mate ó empañada, de color blanco con diferentes matíces. Se consideran como subespecies suyas: 1.° TRAQUITA propiamente tal, de la cual hay las variedades; *granítica* (por su composicion y extructura), *porfiroidea* (con cristales de feldespato), *pizarreña* ú hojosa, *domita* ó térrea, *prismática*, *celular*, *fibrosa*, *escoriácea* etc.;— 2.° OBSIDIANA, cuyo color es negro comunmente y la hay verde oscuro con manchas blancas, gris, sonrosado y rojizo, estructura generalmente compacta con lustre vítreo, ó fíbrosa, celular, cavernosa, oolítica, pisolítica y térrea, casi opaca; fundiéndola en la llama del soplete dá un vidrio blanco ó verdoso de mucho mayor volúmen; 3.° PIEDRA POMEZ, casi solo constituida por feldespato de color blanco ó gris; lustre anacarado y estructura fibrosa, celular ó cavernosa, facilmente fusible al soplete, dando un esmalte blanco sin aumentar de volúmen.

De *fonos*, sonido, y *litos*, piedra, deriva el nombre FONOLITA con que se designa una roca volcánica sonora cuando se la golpea con un martillo y compuesta esencialmente de ortosa, á cuyo feldespato se agrega algun silícato aluminoso hidratado, fusible al soplete y que á veces contiene mica, piroxeno y anfibol. La fonolita es compacta ó tabular, hojosa y de fractura escamosa, que se hiende con facilidad; con lustre vítreo ó lapideo, y color claro, predominando el gris azulado ó pardo.

Derivando de *basal*, que en lenguaje etiópico significa hierro, dió Plinio el nombre de BASALTO á varias rocas de coloracion negra, y hoy se reserva para una roca volcánica compuesta de labradorita y piroxeno, en general tan perfectamente mezclados, que no pueden distinguirse, pero

comunmente acompañada de peridoto olivino, hierro titanado, mica y ceolitas en sus oquedades, que constituyen la *basanita* de algunos autores. Es una roca de color negro ó negruzco-azulado, compacta ó de textura algo escamosa y granugienta, y á veces celular; muy tenaz, y tan dura que raya el vidrio, de la cual se forman tres subespecies: 1.ª *basalto propiamente tal*, que á los caractéres citados reune los de ser generalmente sonora la roca cuando se la golpea, y unas veces ha producido *prismas* de 4 á 8 caras y lajas ó pirámides, como si hubiesen resultado por retraccion al enfriarse la roca fundida, y otras forma *bombas volcánicas* ó *basalto en bolas*, porque habiendo sido proyectadas pequeñas porciones con violencia por el volcan, en su movimiento de rotación por el aire adquirieron la forma esférica ó globular con estructura esquistosa concéntrica, y á veces la roca es granujienta como pisolítica, en la cual los principios componentes son muy visibles, cuya variedad se denomina *dolerita*; 2.º *peperino*, compuesto de masa basáltica en granos con otros de tefrina, piroxena, pomez y detritos de otros minerales volcánicos conglomerados ó unidos entre sí formando una brecha ó pudinga, y que aun accidentalmente suele contener olígisto, imán, piroxeno, mica, anfigena, caliza sacaroídea etc., y el peperino, tambien llamado *toba volcánica* ó *conglomerado volcánico*, es de color gris más ó ménos oscuro, de estructura celular y con frecuencia friable ó frágil aunque duro, y 3.º *puzolana* ó *cemento romano*, que está deshecha en pequeños granos sueltos é incoherentes, abundantes en tefrina con textura granugienta ó terrea, celular, de color grís ó rojizo más ó ménos oscuro, áspera al tacto y fusible en esmalte blanco con puntitos negros.

Por presentar estructura porfídica y estar constituida de cristales de anfígena ó leucita se llama LEUCITÓFIDO ó ANFIGENITA otra roca, formada de pasta de anfígena ó granate blanco del Vesuvio y piroxeno, con cristales de ambos, pero que omitimos detalles de su descripcion por no ofrecernos interés en la provincia de que nos ocupamos.

De la formacion lávica tampoco en la provincia podemos mencionar el azufre, pero abunda la ESCORIA VOLCÁNICA ó TEFRINA, que ofrece algunas veces las mayores relaciones si no completa identidad de composicion con la basanita, y otras con la obsidiana, presentándosenos ya en pequeños granos angulosos ó redondeados y compactos, ya celulares y mayores; color grís, rojizo, oscuro y aun negro; mate ó lustrosa; ligera, frágil y dura, áspera al tacto y fusible en esmalte blanco.

Una vez consignados estos caracteres, que nos permitirán compendiar la reseña de los terrenos volcanizados de la provincia de Gerona, creemos deber consignar un recuerdo á los sábios naturalistas que los han dado á conocer. Bowles publicó ya en 1789 (1): «entre Gerona y Figueras, bastante cerca del mar, hay dos montes piramidales de igual altura que se tocan por sus bases y tienen todas las señales de haber sido antiguamente volcanes.» Dónde más abundan las rocas ígneas piróides es en el partido judicial de Olot, qué, con interrupciones, cubren una superfície de 27 kilómetros de N. á S. y cerca 10 de E. á O. La Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona, siempre dispuesta á premiar el verdadero mérito con la aureola modesta que se destina al sábio, en sesión de 13 de Noviembre

(1) Bowles.—Introducción á la Historia Natural, Madrid, ed. 3, 1789 pág. 210.

de 1846 acordó perpetuar la memoria de Bolós, inscribiendo su nombre en uno de los medallones del friso de esta sala de Juntas, y además leer en una sesión pública extraordinaria un elogio histórico del naturalista que habia nacido en Olot el 26 Mayo de 1773 y fallecido en 1844 á los 71 años de edad. Es que en 1820 publicó el distinguido Carbonell y Bravo entre las memorias de agricultura y artes, unas *Noticias* ó notas en que D. Francisco Bolós y Minuart tenía apuntadas sus observaciones sobre los terrenos volcanizados de la comarca, pues si bien D. Cristiano Herrgen, en los Anales de Historia Natural desde 1799 á 1802 en una lista de los Materiales para la geografía mineralógica de España y de sus posesiones en América, indicó algunas lavas; eran de tal manera vagas las citas relativas á los terrenos volcanizados de la provincia de Gerona, que al mencionar el basalto sólo le indicó de Cataluña y al tratar del olívino dijo: «se halla con bastante abundancia sembrado en una lava compacta de color grís azulado de Cataluña. Ultimamente he recibido una porción de éste fósil, añadió, pero ignoro el paraje de su nacimiento, y sólo me acuerdo haber oído que es de cerca de Gerona», y es que tales productos habian sido proporcionados por el abate D. Pedro A. Pourret. Tambien el Dr. Maclure, geólogo americano, en 1808 señaló en el *Journal de Phys.* vol. LXVI, pág. 219 la existencia de estos volcanes; pero Bolós habia remitido las primeras lavas á su amigo Pourret y manifestado en 1807 á Maclure todo lo notable de la comarca volcanizada.

Desde el año 1820 varios geólogos, nacionales y extranjeros, han recorrido con más ó menos escrupulosidad aquella vasta región, y con sus exploraciones han comprobado el tino con que procedió dicho naturalista para redactar

sus *Noticias*, habiéndose á él dirigido para ser guiados varios de los que deseaban estudiar dicha comarca, siendo hijas de sus exploraciones las indicaciones hechas por Palassou en 1823, que citó los volcanes de Olot en las *Nouveaux mémoires pour servir á l' hist. nat. des Pirénées;* las hechas por De Billy en los *Ann. des mines*, 2 seri. de 1828, vol. IV, pág. 181 con su *Nótice sur les volcans éteins des environs d' Olot en Catalogne;* las de Lyell en su *Princip. of geology*, 1834, t. 3, p. 183, cap. *volcanos of Catalonia;* de D. J. Ezquerra del Bayo en el *Boletin del Ministerio de Fom.* t. 1 en 1848, y otros que apenas si añadieron nuevas observaciones, y algunos de los artículos se han acompañado de dibujos y mapas evídentemente inexactos. Los desmontes allí practicados ofrecen sin embargo nuevos é importantes datos, que debemos añadir á la reseña que hacemos, aunque sucinta en atención á la índole de nuestro escrito, pues varios detalles particulares de alguna localidad pueden ser consultados en la importante obrita del Sr. Bolós.

También el Sr. Bolós descubrió el terreno volcanizado de Rocacorba, de Llorá y Canet de Adri, admirándole sobremanera que después de tantos años de publicado el primer tratado de los extinguidos volcanes de Olot, no hubiese llegado á su noticia la existencia de los últimos, y que aún se le reservase la satisfaccion de ser el primero en darlos á conocer. En efecto, en 1841 reimprimió el Dr. Bolós en Barcelona la *Noticia de los extinguidos volcanes* de la villa de Olot y de sus inmediaciones, hasta Amer, y de los nuevamente descubiertos y no publicados, todos en la provincia de Gerona.

El Sr. D. Amalio Maestre durante el año 1845, en una

descripción geognóstica y minera del distrito de Cataluña y Aragón (1) consignó que, «al pié de las montañas de Anglés y pasando éstas, aún rompen el terreno estratificado montecillos volcánicos cerca de Massanet de la Selva, Hostalnou en la carretera de Barcelona á Gerona, y Hostalrich, cuyo castillo, segun noticias, se halla construido sobre una gran roca volcánica. A la parte de Gerona, entre esta ciudad, Verges y La Bisbal, cerca de la casa llamada de Foxá, he visto tambien colinas volcánicas y los edifícios construídos con sus rocas, y es probable que se descubran tambien en otros puntos en las quebradas del terreno cretáceo, que es el que ocupa casi toda aquella extensión hasta el Pirineo» (2).

En 1874 publicó la *Renaxensa*, periódico de Barcelona, una carta del ilustrado farmacéutico de Bañolas, D. Pedro Alsius, escrita en Diciembre de 1873 desde Hóstoles, en que decía: «en el valle de Hóstoles, comprendido entre la sierra de Finestras y la de Nuestra Señora de la Salud, cerca de la llanura de Bas (que linda con los terrenos volcanizados del mapa de éstos publicado por el Dr. Bolós en 1841), he hallado rocas de orígen volcánico con aluvión moderno de elementos terciarios, descansando sobre caliza numulítica y marga azúl». Por estar de rehenes preso por las huestes que en dicha época sostenían la guerra civíl, no pudo el señor Alsius recorrer la comarca en busca del cráter, que supuso debia estar cerca de Finestras, pues halló los basaltos que rellenaron las depresiones del suelo y por lo mismo fijó la época de su erupción en el período cuaternario ó diluvial. También desde 1864 hemos hallado varios

(1) Anales de Minas. t. III pág. 193.
(2) Obra citada pág. 227.

terrenos volcanizados en la provincia de Gerona y aún en la de Barcelona, y al citar en ésta *Reseña* las comarcas volcanizadas, siguiendo el órden cronológico de los terrenos por los cuales han brotado las lavas, no haremos más que indicarlas cuando no podamos agregar observaciones propias nuevas á las que ya son conocidas.

EN TERRENOS PRIMITIVOS Y METAMÓRFICOS.

En la reseña geológica primera hemos dicho que Hostalrich se halla sobre terreno primitivo, en cuya comarca abunda el granito descompuesto, donde se podría en varios sitios utilizar el kaolin y en el cual se cultiva y medra perfectamente la vid, que produce abundancia de racimos; pero el clima frio, ya por la elevacion del país sobre el nivel del mar, ya por su proximidad al Montseny, hace que resulte flaco y *verde* ó acídulo el vino.

En el monte del castillo de *Hostalrich* el granito, ó su feldespato, ha experimentado un principio de fusion, y éste lleva interpuesto en su masa al cuarzo con poca mica. En este granito hay jaspes, ó mejor líneas transversales de mucha extension, de color pardo achocolatado, formadas de una piedra constituida por mica y óxido férrico. Estas líneas pocas veces descienden por el granito siguiendo una marcha vertical; es siempre su posicion más ó ménos horizontal, de casi un centímetro de grueso, paralelas unas á otras, y comprenden al granito que ha experimentado la accion del calor, en fajas de color blanco ó grís amarillento, y de 1 centímetro á 6 decímetros de grueso. Este granito es deleznable, y miéntras en algunos sitios brota de su seno el basalto, lleva en su masa engastados cuarzo, feldespato, gra-

nito poco alterado, gneis, esquisto arcilloso y otras rocas primitivas y metamórficas, con piedras blancas ó amarillentas esponjosas, y una suerte de geodas cuyo centro es feldespato algo alterado, cuarzo, poca mica, y el exterior una costra dura de color pardo; caractéres muy especiales que si el Sr. Maestre, en vez de referir por noticias la indicacion de Hostalrich, los hubiese apreciado, no habría dejado de mencionarlos por su mucha importancia en la relacion con las rocas volcánicas.

En la cumbre del monte del castillo aparece basalto en masa, con muchas bombas volcánicas ó basalto en bolas, y prismas de más de un metro, unidos varios unos á otros en la puerta del Socorro del castillo. El granito tiene algun cristal de turmalina alterada, y es muy esponjoso en los puntos que contacta con basalto. Lleva éste muchos cristales, á veces voluminosos, de olivina y hornblenda, poco leucito; es de color azulado y le hay con manchas grises ó variedad dolerita; conglomerados basálticos de pequeños granos y en pequeñas masas muy compactas, y de color negro ó tan oscuro, que no lo hemos visto así en Olot ni en el bajo Ampurdan.

Este volcan fué de emersion, que lanzó numerosas bombas con poca escoria esponjosa, y al brotar el basalto elevó al granito haciendo experimentar al feldespato de éste un principio de fusion que, á medida que se iba enfriando, formaba las capas descritas de color pardo por oxidacion de hierro. Solo así creemos poder explicar la disposicion del granito é interposicion de otras piedras de los terrenos primitivo y metamórfico, que están en él engastadas y algunas casi en forma de cantos rodados, de suerte que su mayor antigüedad, á juzgar por los elementos geo-

lógicos concomitantes, sería la época posterior á la formacion de los terrenos que se conocen como metamórficos, ó los neptúnicos primitivos, impropiamente llamados azóicos por D' Orbigny en 1852, pues ya en ellos se hallan, si bien son muy escasos, algunos restos de la aparicion de séres vivos en aquellos remotos tiempos, por lo cual Renevier en 1874 los reunió en un período que llama laurentiano ó eozoico. Es posterior la época de esos volcanes á la sedimentacion de dichas rocas, ya que se hallan fragmentos de gneis y de esquistos lustrosos engastados en el granito que por el basalto experimentó un principio de fusion.

Consideramos aquí lugar oportuno para recordar una explicacion hipotética que dan algunos geólogos relativa á la formacion de los prismas de basalto, con la cual no estamos conformes. Admiten como un rasgo característico ó distintivo de esta roca una tendencia constante á tomar la forma esférica ó globular, y «de esta propension, dicen, resulta el aspecto prismático que con frecuencia afecta, consecuencia natural de la presion que ejercen unas esferas sobre otras al tiempo de desarrollarse,» y apoyan esta creencia con el hecho de presentarse algunos prismas como articulados y cual si conservasen el núcleo de la bomba, como se notan en la Calzada de los Gigantes en Irlanda, en la Gruta de Fingal de la isla de Estaffa y en la de los Quesos de Dictricht ó Bertrich-Báden, no léjos de Tréveris, cuyos prismas se hallan cortados como articulados transversalmente y truncadas las aristas y las esquinas de sus porciones.

Sin negar en absoluto la posibilidad de que se formen prismas por la presion mútua de las bombas, creemos que la forma esférica y textura laminar con capas concéntricas

de éstas, depende del rápido movimiento de rotacion en que se halla el basalto fundido y en forma de pasta, cuando en porciones es proyectado al aire con violencia. Al caer las bombas quedaron aisladas unas, como en Castellfollit y otros puntos del partido de Olot, y amontonadas en la mayor confusion sin formar prismas otras, lo cual especialmente se nota junto al castillo de Hostalrich. La forma esférica propendería á disponer las bombas en montones cónicos, no prismáticos, y sus articulaciones, en vez de ser por division horizontal ó cóncava, debieran ser irregulares ó con sinuosidades, y originando en las masas que se desprendiesen, esquinas ó ángulos sólidos de tres planos. Los prismas de Hostalrich, cual los de Vals junto al río Volant, son verticales, como los hay horizontales en Castellfollit, sin textura laminar cóncavo-concéntrica ó con tendencia á la forma globular, todo lo cual induce á creer que los prismas basálticos se han formado por retraccion al disminuir el volúmen por enfriamiento del basalto que corría fundido por las pendientes de la superficie del suelo.

En el término de *Tordera* y en la parte del terreno que corresponde á la provincia de Barcelona, á unas dos leguas de Hostalrich, en la propiedad conocida por de can Farré de San Pons, existe un monte llamado el Turó, formado de masas basálticas iguales á las descritas del castillo de Hostalrich, y al pié de la colina se hallan diseminadas y ocupando bastante extension, abundantes tefrinas ó lavas esponjosas de diferentes matices, predominando el grís rojizo y parduzco. El Sr. D. Joaquin Brunet, farmacéutico en Hostalrich, á quien nos hemos dirigido por si podía proporcionarnos noticias que aumentasen nuestras observaciones, nos ha escrito el dia 7 de Febrero último que «á

corta distancia del Turó hay otro monte, en cuya cima se hallan las ruinas de una ermita llamada *S. Corneli,* que está formado por capas de orígen volcánico. No tengo noticia existan por este país más montes de orígen volcánico, ni de otros sitios donde abunden las piedras porosas, no siendo á más de una legua de Hostalrich y término de Massanet de la Selva, donde tambien se hallan productos de procedencia volcánica», y con ellas reuniríamos los de Hostalnou sí tuviésemos de ellos alguna noticia digna de mencion. Tambien aquí solo podemos recordar la cita de Maestre de hallarse cerca de casa Foixá, colinas volcanizadas, sin que, segun él, la fuerza eruptiva se limitase á dicho punto ni á San Pons, pues dice llegó á Verges y La Bisbal; mas nada podemos decir de esos puntos por no haber visto esas rocas. (1)

En el monte conocido por Puigferral, cerca de *Cadaqués,* aparecen basaltos en el terreno metamórfico, segun ya consignamos en unos Recuerdos de una escursion ó Consideraciones sobre un monte volcanizado (2). Está Puigferral situado á un tercio de legua al N. de Cadaqués, cerca del mar, sobre cuyo nivel se eleva unos 300 metros; su forma es de un cono achatado, casi hemisférico, algo escarpado en sus vertientes, constituidas por las rocas del terreno citado, principalmente del esquisto arcilloso lustroso. Las rocas basálticas están solo al descubierto en la extension de pocos metros en la cumbre, y se presentan sueltas ó

(1) El Sr. D. Luis M. Vidal ha encontrado al N. de *Caldas de Malavella* y lindando con la poblacion, una capa de basalto que ocupa los campos de casa Rabassa y de casa Teixidor, y en la cúspide del cerro de *San Mauricio,* á media legua de la misma, asoma por entre el granito, el basalto en prismas pentagonales (Vidal. —Aguas termales de Caldas de Malavella.—1882 pág. 15,)

(2) Restaurador Farmacéutico, 1866.

reunidas formando una gran masa irregularmente agrietada, de color plomizo ó azulado-oscuro, completamente opacas y no atraibles por el imán. En general son compactas y de color homogéneo; otras tienen numerosas manchas ó puntos grises en la fractura; las hay celulares, y otras están constituidas de pequeños granos globulares unidos por la misma lava casi deleznable ó ménos coherente, formando la dolerita ó conglomerado lávico. Engastados en la masa de las mismas lavas se hallan cristales de augita, olívina y leucito; las piedras escoriformes son muy raras, cual las de basalto celular, y hemos hallado porciones ó cascos de bomba volcánica.

En los Recuerdos de una excursion dijimos, en 1866, que el estudio geológico desde cerca de Argelaguer hasta Puigferral ofrece variaciones que son el indicio de los cambios que ha experimentado el suelo, sin que en él hayamos visto continuada la masa basáltica, etc., aunque ignoro si existen cráteres, decíamos, ó lavas por la parte de Recasens, pues una excursion de pocos dias en tiempo lluvioso no permitió adelantar nuestras investigaciones sobre este particular. Muy pronto, un año despues (1867), ya debimos rectificar este juicio, expuesto con duda, pues vimos en la cordillera de San Pedro de Roda, al O. del manso *Ventós,* basalto análogo al de Puigferral, con alguna lava un poco celular.

En la *Sierra de Marsá* hubo otro volcan de emersion en una colina muy ancha y baja, cuya piedra se explota para construcciones y se la conoce por Pedrera (cantera) de Ros de las Olivas. Dista media legua de Vilanova de la Muga y de Castelló de Ampurias y un tiro de bala de Pedret, del Estañol y de Marsá. Consta principalmente de conglomerado

basáltico, cuyas piedras aglomeradas son del tamaño de una avellana al puño ó más, y masas basálticas que llevan poca olivina, leucito y hornblenda. Brotó la piedra volcánica de terreno metamórfico, formado por hiladas arcíllosas, en muchos puntos cubiertas con tierra de cultivo, y es de escasa potencia, pues cede luego el lugar al granito, con el cual contacta en varios sitios del Ampurdan.

EN TERRENOS NEPTÚNICOS.

Las rocas ígneas piróides que han atravesado los sedimentos neptúnicos antidiluviales abundan en el *partido judicial de Olot*, siendo quizás las mejor caracterizadas de España, por conservar muy evidentes las huellas del fuego subterráneo. La mayoría de los montes volcanizados de dicha region son cónicos, casi hemisféricos y presentan aun más ó ménos conservada la abertura ó cráter por el cual vomitaron tan inmensa cantidad de lava; pero sería prolijo el trabajo de citar y describir cada uno de estos montes, que son muchos, y lo realizó ya el Sr. Bolós, por lo cual nos ocuparemos, y aun suscintameute, de los principales.

En el lado N. de Olot forman una línea tres montes desde E. á O., que son semejantes y se les conoce por Montolivet, Montsacopa y Puig de la Garrinada. El primero de ellos, ó Montolivet, situado al E. de la citada villa, es casi hemisférico y hundido en su cumbre por un cráter, que por el lado N. lo hiende hasta la base, presentando en la superficie la puzolana con basanita y bombas volcánicas, miéntras contacta por el S. O. con otro que

corre hácia San Roch, cuya parte S. está constituida por marga, arenisca roja ondeada y grandes masas de pudinga.

Es tambien semi-esférico el Montsacopa, denominado así un monte aislado, que por la base dista unos 600 metros del anterior, cuyo cráter, abierto en la cumbre, de unos 130 metros de diámetro y 13 de profundidad, lo asemeja á una copa; está constituido solamente por puzolana, basanita, escorias á veces tan ligeras que algunos pedazos flotan en el agua, y forma su base el basalto, acompañando á estas lavas pequeños cristales de chorlo negro ú hornblenda y espato calizo.

Está situado de S. á O. de Olot el llamado Bosch de Tosca, que tiene casi una legua de extension, formado de montones de piedras esponjosas dispuestas en pequeñas colinas y mezcladas con puzolana. Gracias á prolijos trabajos ha podido ser dedicado al cultivo, principalmente de alforfon y centeno, pues en él vegeta con dificultad el trigo por ser muy escasa la tierra vegetal.

En la *Cot*, casi á una legua al S. de Olot, se halla el monte Croscat, hemisférico, con una grande abertura ó cráter por el lado de O. y está formado de tefrina y puzolana, en la cual vegetan varios árboles, principalmente algun alcornoque y encinas.

Al O. del Croscat se eleva el monte de Santa Margarita de la Cot, que es la admiracion de cuantas personas recorren aquella vasta comarca, pues conservando en la cumbre su cráter circular, infunde respeto y con razon sorprende á cuantos por vez primera lo visitan. El cráter mide 1,315 metros de circunferencia, su profundidad es de 153 y su diámetro 436, formando sus paredes un án-

gulo obtuso de 120°; pero esas dimensiones disminuyen por las lavas que del borde van descendiendo al fondo, de tal manera ó en tal cantidad, que se ha de bajar para entrar en la iglesia de Santa Lucía, allí edificada, en vez de subir tres escalones que hay frente á la puerta y que han quedado enterrados. Sin embargo, es seguramente una de las bocas que ménos fuego han vomitado, pues si bien hay en algunos de sus lados muchas capas de puzolana, con tefrina, basanita y basalto, no ocupan estas lavas tanta extension como en otros montes, siendo de arcilla y arenisca su base, y aún en la pared interior S. E. de la boca ó abertura hay arenisca estratiforme, la cual reposa sobre arcilla enrojecida, que contiene cuarzo y otras piedras rodadas, á veces del tamaño de una nuez. Sus lavas contienen cristales de leucito, obsidiana, olivino y augita, de la cual se encuentran sueltos muchos cristales.

En la misma comarca de la Cot hay otros montes que tambien han vomitado fuego, á la vez seguramente que los del valle de *Hostoles*, en varios de los cuales aún se nota el cráter y son en ella muy abundantes las lavas, especialmente la puzolana, que en general es más lustrosa, negra y densa que la de los montes inmediatos á Olot, cual si fuese originada por hornblenda, lo mismo que las escorias del monte inmediato llamado Fontpobre.

La puzolana forma un extenso depósito en la misma comarca, á una legua y cuarto de Olot en el sitio conocido por las Grederas de Santa Pau, cortadas por la carretera que desde Olot se dirige á Gerona pasando por la Cot, la cual, profundizada en aquélla, forma en ambos costados una muralla de 11 metros de elevacion por 280 de longitud y 10 de latitud. Por la parte más al N. de las Grede-

ras (1) la puzolana es roja; en los demás puntos es negra y lustrosa, y forma betas paralelas entre sí que son muy visibles, ya por su matiz, ya por la interposicion en ellas de tierra vegetal, que sin llegar á tener 2 centímetros de grueso, marca bien las diferentes erupciones que tuvieron lugar. Por los desmontes hechos en dichas Grederas de Santa Pau, hemos contado hasta 43 erupciones en la carretera que por ellas pasa, siendo indudable que socavando más aún el número aumentaría. El Sr. Bolós tambien ha dicho: «las capas ó vetas de diferente grueso que presenta la puzolana de las Grederas, patentizan las varias erupciones de los mencionados volcanes que las arrojaron allí y provienen, sin duda, del de Santa Margarita de la Cot, y en particular del de Croscat, en cuyas inmediaciones están las Graderas.»

Tambien esas capas nos ofrecen una prueba de que ha vomitado poca lava el volcan de Santa Margarita, pues en el desmonte hecho para la carretera que las atraviesa, se observa que las capas del lado N. son más gruesas que las del S., lo cual revela que la puzolana, alternante con arcilla, procede, no del cráter del citado monte de Santa Margarita, sino del inmediato Croscat y de otro monte de Martiñá, más elevado que el Croscat, ambos con aberturas irregularizadas. En un monte al S. de Martiñá hácia la Fuente de casa Falguera, se pueden observar más de 50 capas de puzolana intermediadas con arcilla, denotando otras tantas erupciones.

(1) Como en el idioma catalan se pronuncía la *e* muda, cuyo sonido es entre *a* y *e* con frecuencia una misma denominacion es por distintos autores escrita con una *a* otra de estas vocales, y hacemos esta advertencia porque llamándose *greda* la puzolana, nos parece más oportuna la denominacion de *grederas* á esos depósitos que la de *graderas* conforme han escrito otros autores.

Los basaltos, compactos y celulares, en prismas y masas heteromorfas, en bombas y conglomerados, en el partido judicial de Olot ofrecen numerosas variedades, y ocupan la base de los terrenos volcanizados. En San Juan las Fonts, al E. del puente de las fábricas por la parte de Olot, hay una colina en el monte de Aygua-negra, conocida por el Bach ó Solana den Vayreda, que consta de marga, arcilla y arenisca azul extratificada, con las capas muy inclinadas y señales evidentes de haber sido levantadas por una masa basáltica que por el S. O. sale por debajo de ellas. Este basalto está en masa agrietada sin forma geométrica, como le hay tambien igual al E. de Castellfollit, y la arenisca es análoga á otra que forma varias colinas cerca de la citada poblacion.

Ya hemos dicho que el basalto en el Bosch de Tosca es más ó ménos celular; en Montsacopa, Montolivet, San Juan las Fonts, Castellfollit, etc., produjo muchas bombas volcánicas, y entre los varios puntos en que por retraccion, al enfriarse, adquirió formas geométricas más ó ménos regulares, es muy notable el despeñadero de Castellfollit, que es uno de los restos más interesantes y curiosos de aquellos extinguidos volcanes, pues si bien el basalto ocupa una gran parte de la comarca de Olot y está de manifiesto cerca de Fluviá por San Juan las Fonts y otros puntos, no suele presentarse en prismas bien cortados ni forma, como en Castellfollit de la roca, un corte enteramente vertical, que lo asemeja á un muro de 58 metros de altura.

Los prismas de basalto generalmente son pentágonos y hexágonos, son raros los de siete caras verticales y más aún los de tres; están dispuestos verticalmente, segun los puntos en dos, en tres y aún en cinco capas, cubiertas por

otras próximamente de un metro y medio de espesor, formada de basalto compacto. Dichas rocas columnarias están separadas entre sí unas veces por una capa delgadísima de arcilla, y otras por basalto casi tabular, dispuesto horizontalmente y dividido formando lajas y prismas complanados, trígonos y tetrágonos de 3 á 40 centímetros, deprimidos hácia el extremo superior; los que por el E. forman un arco, debido indudablemente á que esta pequeña inundacion tuvo lugar estando ya solidificada y fría la primera que le sirve de base. Muchas masas son de conglomerado basáltico, las hay de basalto esponjoso, otro granular con manchas grises ó dolerita, y está todo acompañado de cristales de olivino. Estos productos descansan sobre una capa sin restos volcánicos y formada por cantos de caliza y cuarzo sobrepuestos á la arenisca verde.

Dichos prismas tienen hasta 3 metros de largo, de 1 á 6 decímetros de grueso y constan de sílice, alúmina, hierro y cristales de olívino, zeolita y hornblenda. Algunas casas de Castellfollit, edificadas en la parte superior del peñasco, que forma un llano triángular de unos 4.000 metros de superfície, se hallan tan al borde del precipicio, que algun dia no será extraño que sus habitantes lo desciendan por la vía recta hasta el Fluviá, que baña varios prismas ya caídos, á medida que se desprendan otros que se sostienen sin apoyo en la base.

Al E. y muy cerca del despeñadero, hay un montecito cónico, de unos 19 metros de elevación, que por el S. está cubierto de grandes masas y prismas de basalto como el anterior, rematado por otra porción de prismas que forman como un ramillete por estar separados entre sí en el ápice. Es probable que su orígen ó antigüedad es la misma que el

basalto del despeñadero, aunque Bolós, por haber visto los prismas muy hermosos y límpios, presumió «que son efectos de los terremotos de 1427 ó 1428, que cundieron mucho en este lugar». Esta inundacion basáltica corre por las Trias, orillas del Fluviá, hasta cerca de Palau de Montagut y se detiene á bastante distancia de Argelaguer.

Las escorias ó lavas esponjosas, como la puzolana, abundan en la superfície de estos terrenos volcanizados, cubriendo los basaltos, y varian mucho en el tamaño, color, compacidad, dureza, forma y peso, habièndolas más ligeras que el agua, en la cual sobrenadan, y se las conoce vulgarmente por *pedra-ferral* y sus fragmentos con el nombre de *ratblum*. En su masa llevan engastados cristales de olívina, zeolita, feldespato, y entre las puzolanas de Olot es rara la pomita.

En Montsacopa es á veces tan ligera la tefrina, que algunos pedazos flotan en el agua; la hay tambien densa y de matices diferentes desde el rojizo al negro, acompañada de cristalitos de hornblenda y caliza; en Montolivet es rojiza y muy ligera; en el Puig de la Garrinada es ligera y muy negra, con incrustaciones de caliza; en el Bosch de Tosca hay mucho basalto esponjoso, y en Santa Margarita de la Cot, Cruscat y otros montes volcanizados inmediatos, tambien se hallan escórias rojizas y oscuras.

Socavando hasta la base las piedras volcánicas, se encuentran arcilla, cuarzo y otros cantos del terreno epicretáceo de Vezian y figurando, á veces, como restos de volcanes anteriores ó de las primitivas erupciones, algunas lavas, principalmente la tefrina. El calor de éstas dió consistencia á la arcilla en algunos puntos, que es figulina, y varias areniscas arcilloso-ferruginosas tomaron color rojo.

Tambien el Dr. Bolós descubrió el terreno volcánico de Rocacorba, de cuya región pocas observaciones podemos referir. En un lugar de *San Martin de Llémena*, que dista 25 kilómetros de Gerona, se halla el llamado Barolesch ó Puig Monner de Granollers de Rocacorba, monte con cráter abierto por el lado E. casi de la cumbre á la base, formado por lavas tefrínicas con puzolana, que tambien figuran con basalto en una llanura de su base hácia el S. y son productos semejantes á los de Olot, pues las rocas piróides modernas se extendieron por Finestras, San Felío de Pallarols y Granollers de Rocacorba. A una legua al S. de Barolesch se ofrecen de nuevo con abundancia las escórias y puzolana, en la llanura conocida por el *Plá de San Juan de Llorá,* procedentes del Puig de la Baña de Bosch, situado más al N., todo el volcanizado, comprendido en la parroquia de San Martín de Llémana, del cual dijo tambien el ilustrado Sr. Bolós: «este monte está unido en la mitad de su elevación con otro tambien volcanizado llamado Puig dels rasos de Llorá, hácia el E.; me dirigí á examinarlo, y al llegar casi al término de este último, observé con admiración que cerca de su base contenía un imponente cráter tres veces mayor que el de Montsacopa, en el dia enteramente reducido á cultivo, y los naturales lo llaman la Palomera, á tres cuartos de hora de Llorá. Pasé adelante y á tres cuartos de hora de distancia por la parte del E. observé otra vez puzolana en el camino, y que esta aumentaba á medida que íbamos avanzando; me detuve para ver de dónde provenía, y reparé un monte llamado de *Montcalp* que me pareció volcanizado. Subí á él y ví algunas bocas llenas de lavas, casi todas esponjosas, cuyas bocas ó cráteres en sus erupciones cubrían de productos volcáni-

cos todas sus inmediaciones, particularmente las de la población de Canet de Adri. Como éste es el último hácia el S. hasta Gerona, sus erupciones cubrieron de lavas toda la llanura que média desde él á Domeny, lo que examiné detenidamente».

Escavando este terreno, se halla basalto á un metro de profundidad debajo de la tierra vegetal, puzolana y tefrina, cuyas lavas esponjosas del Montcalp son arrastradas por el torrente Garrus, que las conduce al Ter y éste las abandona en varios sitios por donde transita, con otras de Llorá que á dicho rio llegan arrastradas por la ribera de Llémana. Terminó aquí su viaje el Dr. Bolós, no habiendo observado en ninguna otra parte de este circuíto otros terrenos volcanizados, y omitimos descripciones de los de Finestras, San Felio de Pallarols con los lugares anexos de Las Planas y Cogolls, así como de Aiguaviva, distante sólo siete kilómetros de Gerona. Como la naturaleza de los productos volcánicos es la misma, Bolós aseguró que todos tenian relación con los de Olot y datan de una misma antigüedad, fijando su extensión por el sud de Olot, en Amer, extendiéndose por La Cot, Santa Pau, Sant Iscle, Medas y parte de Cogolls; por el S. E. en Granollers de Rocacorba, Rasos de Llorá y Montcalp; al E. cerca de Argelaguer (si bien aún no llega á Palau de Montagut); al O. en la llanura de las Presas, y al N. O. en la orilla de la ribera de Ridaura; pero hemos demostrado ser mucho muyor su área, ya que continua el terreno piróide hasta cerca del mar por el Ampurdan y Recasens, y penetra por Hostalrich y Tordera en la privincia de Barcelona.

JUAN TEXIDOR.

Barcelona y Marzo 22 de 1879.

TENTATIVAS PARA ESTABLECER EN ESPAÑA

LA INDUSTRIA DEL YODO

Y NOTICIA DE ALGUNAS REACCIONES QUE PUEDEN CONTRIBUIR

Á ESTE PROPÓSITO,

POR

D. JOSÉ RAMON DE LUANCO,

ACADÉMICO DE NÚMERO (1).

Desde que en el año 1811 un modesto fabricante de sales procedentes de la ceniza de las algas marinas (el poco afortunado Estéban Courtois) vió con sorpresa la exhalación de unos vapores violados cuando vertía ácido sulfúrico en las aguas madres, de las que se habían separado y recogido las sales de fácil cristalización, y Gay-Lussac y Humphry-Davy reconocieron y anunciaron dos años despues la existencia de un nuevo elemento, hasta entónces ignorado, el yodo y sus combinaciones con los metaloides, con los metales, con los radicales orgánicos y en los derivados por sustitución, que en numerosas reacciones se producen, forman un conjunto tan interesante, que no es mucho se procure por uno y otro método separar el yodo de

(1) Esta memoria se leyó en una conferencia pública el dia 24 de Junio de 1877, por acuerdo de la Real Academia.

los compuestos naturales en que se halla, para preparar con él aquellas combinaciones que la Medicina, la Farmcia, la Industria y las Artes necesitan.

La extracción del yodo es por tanto una industria que tiene su principal asiento en las costas del Océano, á donde llegan las plantas marinas arrancadas por las embravecidas olas, despues de flotar unas y de estar otras medio suspensas en sus revueltas aguas é impetuosas corrientes.

España, que tiene por litoral una extensa costa en el norte y noroeste, no ha hecho hasta ahora, á lo ménos que yo sepa, ningun ensayo formal para establecer fábricas de yodo. En vano se demostró en una de las cátedras de Química de Madrid, hace ya muchos años, que se podía sacar yodo de las algas en que iban envueltos los pescados al mercado de la Corte. Sin fruto quedaron tambien por entónces las pruebas que hizo nuestro académico, D. Magín Bonet y Bonfill, al año siguiente (1848) de ser nombrado catedrático de Química de la Universidad de Oviedo, extrayendo el yodo de dos carros de algas que le remitieron de Gijón, porque estos estímulos no lograron despertar la exagerada indolencia de los españoles, y fué preciso que trascurrieran cerca de treinta años para que allí, donde nuestro compañero hizo sus trabajos, se pensara en fomentar la industria del yodo.

Seguro estoy de que los Sres. académicos oirán con gusto que de unos meses á esta parte se ha formado una sociedad en Oviedo con este propósito; y que otra da tambien los primeros pasos con el mismo fin en la pequeña villa de Candás, situada entre Gijón y el caho de Peñas. Púsose al frente de la primera el farmacéutico D. Nicasio Gonzalez Saenz, descubridor de un método para extraer el yodo, cu-

yas ventajas enumera su autor en una memoria que presentó al Colegio de farmacéuticos de Madrid en 1874 y sobre la cual recayó dictámen favorable de esta corporación en 21 de Marzo del corriente año.—Lleva por título esta memoria «Breves consideraciones acerca de la extracción de los «productos del *varéchs* en España; y aunque mantenga se«creto el procedimiento, le atribuye las ventajas siguientes: «Que la extracción se hace en frio precipitando el yodo en «laminitas brillantes ó en polvo fino de un negro apiza«rrado y brillante; que no es preciso llevar las aguas «madres á una gran concentración, aunque sí convendría «para economizar reactivos; que sirve como medio analíti«co para conocer rápidamente la mayor ó menor riqueza «en yodo de las cenizas de los *varéchs*, y finalmente, que «el yodo resulta completamente puro y puede destinarse, «sin necesidad de la previa sublimación, á los usos médi«cos y á la fabricacion de los yoduros: añadiendo despues «que el método tiene, entre otras ventajas, la de no necesi«tar costosos aparatos ni exijir para el planteamiento de «una fábrica grandes edificios. Con efecto, unas cuantas «calderas de fundición, unas series de cubas de lexiviación «del mejor sistema, algunas vasijas á propósito para que «cristalicen las sales, una de plomo para precipitar el me«taloide, con unos aparatos de sublimación y las hornillas «y estufas correspondientes, constituyen todo el menaje ne«cesario.»

Sin que intente yo correr el velo bajo el cual oculta su proceder el Sr. Gonzalez Saenz, viénense sin saber por qué á la memoria la semejanza de lo que dice en su escrito con lo que sucede cuando se separa el yodo de un yoduro alcalino por medio del ácido sulfúrico y el dicromato potá-

sico. Entónces se hace tambien la descomposición *en frio*, el yodo se deposita en polvo negro y en laminitas y los aparatos que se citan serían muy adecuados si se hubiese de acudir á la reacción indicada para la extracción del yodo.

Que el método es pronto y que requiere ménos operaciones que otros puestos en práctica no hay porqué negarlo; pero queda dudoso si en el concepto económico resulta conveniente.

De todos modos parece que no correspondieron los ensayos hechos en Oviedo, por causas que yo desconozco; mas la constancia de los asociados, sobreponiéndose á las dificultades que surgen en toda industria reciente, trató de vencerlas yendo á buscar á Bélgica un entendido maestro, que hoy está al frente de la fábrica, y si logra su intento, como es de esperar, tendremos en aquella parte de la costa cantábrica la primera fábrica establecida en España.— Pues qué ¿no hay en nuestro país quien sepa extraer el yodo? Que no es así ¿no lo hizo patente nuestro compañero el Sr. Bonet? Para los Sres. Académicos de la seccion de Ciencias físico-químicas que me escuchan la operación es tan sencilla, que repetidas veces la habrán hecho; pero los trabajos en el laboratorio se apartan mucho de lo que la industria exige, y de aquí nacen sin duda los obstáculos con que tropieza la del yodo. En ellos he pensado más de una vez y en épocas distintas; y si no temiera molestar la atencion de la Academia con un largo relato, diría cuales eran los inconvenientes que se me presentaban para llevar á cabo mi pensamiento. Facilidad en recojer, secar y quemar las algas: poco trabajo en hacer la lejía de sus cenizas: alguna atencion en las concentraciones para separar las sales de diversa naturaleza y dificultad suma

en apartar los sulfuros é hiposulfitos que quedan en compañía de los yoduros. Sabido es que entre otros medios se ha propuesto el de añadir ácido sulfúrico diluido para descomponer los sulfuros: que Barruel aconseja que se calcinen las sales de las últimas aguas madres con bióxido de manganeso para convertir los sulfitos, hiposulfitos y sulfuros en sulfatos, que luego se separan de los yoduros por cristalización; pero yo haré aquí la primera advertencia y es, que solamente cuando no hay en las aguas madres otras sales que cloruros, yoduros y sulfatos alcalinos puede calcinarse impunemente la mezcla de estas sales con la manganesa; mas si con ellas hay tambien nitratos, cloruro magnésico etc, los yoduros se descomponen y el yodo sube en nubes violadas por los bordes de la cápsula en que se hace la calcinación. Todavía más: calentando una mezcla de yoduro alcalino y manganesa, se desprende siempre bastante yodo para que se tiñan de color azul las tiras de papel engrudadas recientemente. Este proceder, que yo aceptaba en un principio, contando que así llegaría al logro de mi deseo, no me dió resultados satisfactorios. La descomposición de los yoduros de las aguas madres por la corriente del cloro tiene los inconvenientes que no ignoran los Sres. académicos. ¿Ni como había de recurrir yo á este procedimiento, si precisamente lo que intentaba evitar era el transporte de las aguas madres á doscientas leguas de distancia, careciendo, como se carece en los pueblos pequeños de la costa cantábrica, de retortas, alargaderas, recipientes y de los demás útiles que se necesitan para extraer, volatilizar y recojer el yodo separado de los yoduros por la corriente del cloro? Excuso añadir que esta dificultad subsistiria igualmente si quisiera emplear el

ácido sulfúrico y la manganesa, como suele hacerse en los laboratorios y en las cátedras. La descomposición por el ácido sulfúrico y el dicromato potásico era un proceder harto caro para ser aceptado en la industria; y la de los yoduros potásico y sódico por el cloruro férrico, en la que el yodo queda libre, es un medio hoy aplicado, pero del que nada nuevo puedo decir porque no conduce al objeto que me proponía. Adopté entónces el medio de precipitar el yodo al estado de yoduro cuproso, vertiendo en las aguas madres, donde están disueltos los yoduros, sulfato cúprico y sulfito sódico ó sulfato ferroso, dando á este último la preferencia, porque estaba seguro de encontrarlo donde quiera; pero la Academia oirá con interés las inesperadas reacciones que me ofrecieron las sulfatos ferroso y cúprico obrando juntos ó alternativamente y en distinta poporción sobre los yoduros. Indicaré desde ahora que me he valido siempre de tiras de papel engrudado y del sulfuro de carbono y la bencina como reactivos del yodo. El color azul del primero y el tinte rosado, más ó ménos intenso, de los otros dos reactivos, cuando llevan yodo en disolucion me permitió distinguir y estimar lo poco ó mucho qne contenían.

Resumiré mis trabajos, para no ser prolijo, empezando por sentar, que si en la disolucion de un yoduro se vierte otra de sulfato cúprico resulta siempre yodo libre.

Cuando se mezclan las disoluciones de yoduro potásico y sulfato cúprico queda yodo libre, que se reconoce con el sulfuro de carbono ó con la benzina. Si las disoluciones son muy concentradas se forma un precipitado amarillento que se disuelve casi en su totalidad añadiendo bastante agua, pero conservando siempre yodo. Haciendo el ensa-

yo con las disolucioues calientes el precipitado es más abundante y el desprendimiento de yodo tan notable, que tiñe de azul intenso las tiras de papel engrudado que se suspenden en el tubo de ensayo.

Pulverizando en un mortero sulfato cúprico cristalizado y yoduro potásico se percibe el olor del yodo, las tiras de papel se coloran y echada la mezcla en un matracito y calentando se producen vapores violados de yodo.

Si se emplean estas dos sales desecadas y anhidras la reaccion es más completa, ofreciendo la particularidad de que una corriente de aire favorece la reaccion. El residuo que queda no contiene nada de yoduro, de suerte que la descomposición es completa.

Volviendo á las disoluciones, como proceder más conforme á lo que en la industria del yodo pueda ser aplicable, resulta, que si despues de añadir el sulfato cúprico se vierte sulfato ferroso, el líquido filtrado para separar el yoduro cuproso puede llevar yodo libre, si la proporción entre las disoluciones saturadas en frio de los dos sulfatos es una del cúprico para dos del ferroso; pero en esta misma relación no hay yodo libre, ó lo hay en muy corta cantidad, cuando se vierten mezclados los dos sulfatos ó se añade el ferroso ántes que el cúprico. Sin embargo, aún no está todo el yodo convertido en yoduro cuproso, porque una ó dos gotas de agua clorudada que se añadan á los líquidos filtrados ponen algo de yodo en libertad.

Un nuevo ensayo, en que la proporción de sulfato ferroso era cuatro voces mayor que la del sulfato cúprico, demostró que todavía quedaba una ligerísima cantidad de yoduro alcalino sin pasar á cuproso, si bien la tinta del sulfuro de carbono indicaba que, á medida que crecia la proporción

de caparrosa verde añadida, la doble descomposición era más completa.

En una tercera experiencia se elevó la cantidad de sulfato ferroso hasta hallarse en la relación de uno á seis con el sulfato cúprico; más así y todo, los yoduros alcalinos subsistian en el líquido filtrado, aunque en cantidad tan exigua, que el sulfuro de carbono apénas tomaba un tinte rosado.

La cuarta prueba se hizo siendo la relación de los sulfatos de diez á uno, y entónces la descomposición fué completa. En este caso, en el que resultó patente la necesidad de guardar cierta proporción entre los sulfatos ferroso y cúprico, de suerte que el primero esté en exceso con relación al segundo, quise averiguar si el resultado sería distinto añadiendo antes el sulfato cúprico, pero observé que ahora, como en el experimento anterior, no quedaba nada de yodo que no estuviese convertido en sal cuprosa. Sin embargo, era indudable que el sulfato cúprico habia puesto en libertad un poco de yodo, porque así lo demostraba el color del sulfuro de carbono, si bien el tinte rosado desaparecia con la adición del sulfato ferroso en cantidad suficiente.

Una nueva prueba demostró que operando con disoluciones calientes el yoduro cuproso, se produce y deposita en muy breve tiempo y tan completamente, que en el líquido recogido después de la filtración se demuestra que no hay yodo libre ni yoduros que no hayan sido descompuestos.

Al llegar aquí, se presentaba naturalmente esta cuestión. ¿Pueden los sulfatos indicados precipitar el yodo libre en una disolución acuosa de este cuerpo? El ensayo hecho no dejó duda de que su separación es completa, no solamente

lo poco que el agua puede disolver, sino cuando se aumenta su contenido, valiéndose de una disolución de yoduro potásico, que, como es sabido, disuelve el yodo en una proporción crecida.

Esta série de trabajos abría el camino para llegar al término de la cuestión que me había propuesto resolver. Pero en las aguas madres, en las que están disueltos los yoduros, hay tambien sulfuros que precipitan el hierro y el cobre al mismo tiempo que se deposita el yoduro cuproso, de suerte que me resultaba un sedimento formado de la mezcla de todos estos cuerpos, y por tanto convenia separar los sulfuros en una operación anterior, ya que los sulfitos é hiposulfitos no dañaban al resultado de la operación, pues que podian obrar como reductores de la sal cúprica al mismo tiempo que el sulfato ferroso.

Breves momentos de reflexión y algunos ensayos preliminares me condujeron á un procedimiento decisivo y tan factible, que desde ahora no es dudoso que se puede transformar el yodo en yoduro cuproso á poca costa y transportar éste á los puntos en que haya mejores medios de extraer el yodo, dado caso que no sea practicable la operación en el mismo paraje en que las algas sean recogidas, quemadas y hechas las lejías con sus cenizas.

Indicaré con brevedad todas las operaciones que se requieren, exponiéndolas por el órden que han de practicarse, aunque casos habrá en que sea ventajoso modificarlo en alguno de sus detalles.

Primera: Recolección de las algas. No todas las especies contienen igual cantidad de yoduros.

El *Fucus palmatus*, el *Fucus vesicolosus* etc. son los que dan mayores rendimientos.

Segunda: Desecación al sol. Desgraciadamente no gozan las provincias del norte y noroeste de España de un clima que ayude á secar las algas en pocos dias, ni ofrecen mucha seguridad para no recelar que las lluvias, allí tan frecuentes, no destruyan en una hora el resultado de una semana de exposición al aire y al sol. Sobre este punto advertiré, pues que así me lo ha enseñado la experiencia, que las plantas marinas, saladas y aguanosas como son, arden bastante bien, sin que estén muy secas, con tal que se establezca una ventilacion rápida ó un poco de tiro.

Tercera: Trituración de las cenizas duras y apelmazadas que se recogen.

Cuarta: Medios adecuados para hacer las lejías. Las pipas ó toneles dispuestos á manera de colador son muy á propósito para el caso; y bueno es saber que el resíduo insoluble se utiliza con provecho para abono de las tierras.

Quinta: Concentraciones sucesivas de las lejías para separar por cristalización los cloruros, sulfatos, carbonatos, etc. Los sulfatos y carbonatos se aplican á la fabricación del vidrio y tienen un valor que subsana en parte los gastos de las anteriores operaciones.

Sexta: Descomposición de los sulfuros por el ácido sulfúrico diluido. empleado en cantidad ménos que suficiente para completarla. El ácido debe añadirse en frio y por pequeñas porciones, cuidando de agitar al mismo tiempo la lejía.

Séptima: Nueva concentración para que los sulfatos, ahora formados, se separen cristalizando.

Octava: Añádase sulfato ferroso en tal proporción que no sólo convierta el azufre de los sulfuros alcalinos y alcalino-térreos en sulfuro ferroso, sino que áun quede un ex-

ceso. Con este sulfuro es posible que tambien se deposite algo de carbonato ferroso, si el ácido sulfúrico añadido hubiese dejado parte de los carbonatos sin descomponer.

Novena: Separación del sulfuro ferroso por filtración ó por decantación.

Décima: Añádanse al líquido los sulfatos ferroso y cúprico teniendo en cuenta lo dicho atrás sobre el modo como ha de procederse, y el yoduro cuproso se precipitará lentamente, pudiendo utilizar para la operación que siga el sobrante de los dos sulfatos que haya quedado en el líquido.

Undécima: El yoduro cuproso, despues de lavado, se recoge en un filtro y se le pone á secar en una estufa hasta que pierde el agua que retenia. A su lado debe secarse tambien el bioxido de manganeso hecho polvo que ha de emplearse en la operacion. Mezclando ahora esta manganesa con el yoduro cuproso bien seco, y puesta la mezcla en una retorta de vidrio, de porcelana, ó de barro inglés, empotrada, si es de las primeras, en un baño de arena colocado sobre un hornillo, y llevando bien ajustado un recipiente de la misma sustancia que la retorta, el calor produce una reacción en virtud de la cual el cobre abandona al yodo para unirse con el oxígeno, que le cede la manganesa, y los vapores de aquel elemento, condensados y depositados en hermosas láminas que tapizan el interior del recipiente, permiten recogerlo bastante seco para que no haya necesidad de nuevas sublimaciones. Si la hubiese, todos sabemos la manera como se procede, y excusado es tambien indicar la disposición de las retortas en hornos de galera cuando el desarrollo de esta industria requiere más ámplios procederes.

En suma, Señores, la extracción del yodo se intenta hoy

de tal modo y con tanto empeño, que, vencidas las presentes dificultades, que sí se vencerán, podremos contar con uno ó dos establecimientos en la costa Cantábrica, merced á las indicaciones y á los ensayos de nuestro compañero el señor Bonet. Y si en alguna ocasión fué ventajoso para el mejor éxito de esta industria distribuir las operaciones que reclama, haciendo unas á la orilla del mar y otras en punto retirado de ella, pero mas conveniente, los trabajos de que acabo de dar cuenta á la Academia, fruto de experiencias mias, prueban la facilidad con que pueden realizarse.

CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTUDIO DE ALGUNOS FENÓMENOS DEPENDIENTES DE LAS ACCIONES MOLECULARES, PARTICULARMENTE DE LAS QUE SE MANIFIESTAN EN EL CONTACTO ENTRE SÓLIDOS Y GASES Ó VAPORES.

NOTA

LEIDA

EN LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES DE BARCELONA,

en sesion de 20 de Diciembre de 1882,

por el sócio de número

D. ANTONIO RAVE.

Despues de un breve preámbulo sobre la índole de los trabajos científicos que más se armonizan con los deberes del profesorado, el autor dice así:

La simple enumeracion y descripcion de los fenómenos no constituye la ciencia. Es menester investigar las leyes que los rigen y remontarse, siguiendo las reglas de una induccion discreta, á la causa real ó hipotética de que se originan. Mucho sirve para llegar á tan satisfactorio resultado el estudio analítico y comparativo con otros fenómenos conocidos, buscando las analogías que presentan y las dife-

rencias que respectivamente los caracterizan. Así es como se forma un verdadero cuerpo de doctrina que encierra el conocimiento lógico y racional de los hechos. Esta es la tendencia general de las Ciencias físicas. Pero si hay ramos vastos é importantes en que este trabajo de la inteligencia, llevado á cabo por génios privilegiados, ha creado teorías sublimes, quedan todavía algunos puntos aislados en que no se ha dado un paso más allá del conocimiento empírico de los hechos. Voy á citar un ejemplo.

Entre los muchos fenómenos resultantes de las acciones moleculares tenemos la absorcion de los gases por los sólidos. Este fenómeno, cuya importancia no cabe poner en duda, está tratado ligeramente en las obras de física, habiendo llamado más la atencion de los químicos. Investigaciones recientes hacen sospechar que está sujeto á leyes análogas á las que rigen la absorcion de los gases por los líquidos. Por lo que respecta á la causa, todo se reduce á atribuirlo á una suerte de atraccion, pero no sé que se hayan deducido de esta hipótesis y de las propiedades características de los gases las consecuencias que, comparadas con los datos suministrados por la experiencia, han de servir de piedra de toque para juzgar de la bondad de la teoría.

Me parece que este vacío podría llenarse con las consideraciones siguientes:

Existe una atraccion entre las moléculas de los gases y las de los sólidos, lo mismo que entre éstas y las de los líquidos, la que se extiende á una distancia muy pequeña. Esta atraccion da lugar á una presion molecular, que es máxima en la superficie de contacto, y decrece rápidamente hasta una distancia límite, que es el radio de la esfera de

atraccion. La presion es máxima en el contacto: 1.° porque es mayor cuanto menor es la distancia; 2.° porque la capa gaseosa en contacto transmite las presiones resultantes de la atraccion de todas las demás. Si la atraccion fuese sensiblemente la misma á todas distancias comprendidas en el radio de la esfera de accion, la ley del decremento de la densidad en esta capa gaseosa comprimida alrededor del sólido, sería la misma que para la atmósfera que rodea el globo; pero como la atraccion molecular decrece mucho más rápidamente que la gravitacion, infiérese que la ley del decremento de la densidad debe seguir una progresion mucho más rápida, por donde se explica que, siendo esta capa sumamente delgada, esté fuertemente adherida á la superficie del cuerpo. Los efectos de esta adherencia son muy notables en los cuerpos muy divididos y en los porosos por razon de la gran superficie que presentan.

Este fenómeno tiene cierta analogía con los fenómenos capilares, con la diferencia notable de que en éstos la presion molecular nace de la cohesion del flúido, que en los gases es nula, y el valor de esta presion depende de la forma de la superficie que termina el líquido, la que á su vez depende de la direccion de la resultante de las acciones que sobre cada molécula del líquido ejercen las moléculas vecinas y la superficie inmediata del sólido. En el caso que estamos analizando la presion molecular se origina de la atraccion ejercida por el sólido sobre el gas, y los efectos son comparables á los que presentan los sólidos mojados por los líquidos. La analogía es más marcada cuando el cuerpo es poroso, pues el gas es absorbido rápidamente como el líquido, aunque las causas determinantes del fenómeno no sean precisamente las mismas, ni obren

del mismo modo. En los líquidos la ascension capilar está contrarestada por la gravedad, al paso que en los gases está favorecida por su difusibilidad. Esta concurre, junto con la presion molecular, á hacer penetrar el gas en los poros, cuyas paredes, ejerciendo la accion superficial de condensacion que hemos explicado, determinan una fuerte aspiracion. Sabida es la velocidad con que el amoníaco y otros gases son absorbidos por el carbon orgánico; pero lo más notable es que la absorcion es de muchas veces el volúmen del mismo carbon. Esta es la prueba más evidente de la condensacion producida por la presion molecular. La superficie interior de los poros es considerable, y tanto mayor, á igualdad de capacidad ó volúmen total de los mismos, cuanto más extremada su pequeñez. Si deducimos la capacidad de los poros del carbon de boj ó de encina de la relacion que guarda su densidad con la del diamante, considerado como carbon compacto, hallaremos que representa aproximadamente los $^2/_3$ del volúmen aparente. Si la comparacion se hiciese con el grafito, hallaríamos $^1/_2$. Partiendo, además, del hecho que el carbon absorbe 90 veces su volúmen de gas amoníaco, se deduce que los poros deben alojar un volúmen 135 veces mayor que su capacidad. Es claro que mucho ántes de llegar á este grado de reduccion el gas debe licuarse, y esta licuefaccion es una consecuencia de la presion molecular y puede servirle de medida. En efecto, dicha presion no puede ser menor que la tension máxima del amoníaco, esto es, de 4,8 atmósferas á la temperatura de 0°; porque si fuese menor, no podría el gas llegar á condensarse, y entónces el volúmen absorbido no podría llegar á ser 4,8 veces la capacidad de los poros, segun la ley de Mariotte. En todo rigor aún no po-

dría llegar á este límite, porque la presion en el contacto es la mayor y luégo decrece rápidamente.

Por otra parte, estando el amoniaco líquido en contacto con su vapor dentro de los poros del carbon, la presion molecular no puede ser mayor que la tension máxima; porque si lo fuese, el gas se condensaría hasta llegar á este límite. ¿Cómo se concibe, pues, el equilibrio de estas dos capas, líquida la una, y la otra gaseosa? Es necesario que ésta ejerza sobre el líquido condensado una presion igual á la tension máxima, y por otra parte que la superficie de esta atmósfera que comunica con el exterior por la boca de los poros tenga una elasticidad que se equilibre con la presion atmosférica. Si la presion interior fuese homogénea é igual á la que ejerce la atmósfera gaseosa sobre la capa líquida resultante de la condensacion, lo que no será exacto en virtud del decremento de la presion molecular con la distancia, pero puede aproximarse á serlo, si á consecuencia de la pequeñez de los poros la capa gaseosa es excesivamente delgada; en este supuesto sería fácil de calcular la cantidad de amoníaco líquido que contendría el carbon saturado de este gas, cantidad que representaría un mínimo ó límite inferior, dado que la presion media del gas, y por lo tanto la densidad correspondiente, es inferior á la máxima ejercida sobre la superficie del líquido que hemos tomado por efectiva. Los datos necesarios para calcular la relacion existente entre el volúmen del gas y el del líquido resultante de su condensacion son: la densidad del gas y la del líquido á 0°, el volúmen de gas absorbido y la capacidad de los poros con relacion al volúmen aparente del cuerpo. Con estos datos he hallado la relacion de 5,33:1.

Los gases clorhídrico, sulfuroso, sulfhídrico, y hasta el

mismo protóxido de nitrógeno y el anhídrido carbónico, deben pasar parcialmente al estado de liquidez cuando son absorvidos por el carbon vegetal, lo que demuestra la magnitud que puede alcanzar la presion molecular. La cantidad de gas licuado ha de ser sin embargo pequeña, pues que no existe entre la presion á que debería estár sujeto el gas alojado en los poros del carbon y la tension máxima una diferencia tan considerable como para el gas amoníaco. Haciendo el cálculo para el anhídrido carbónico, se halla que el volúmen del gas encerrado en los poros debe ser unas 31 veces mayor que el del líquido resultante de la condensacion. Así es que el procedimiento de Melsens, que da tan buenos resultados para la condensacion del amoníaco, es casi ineficaz para la del anhídrido carbónico.

Si la presion molecular es capaz de condensar los gases, con mayor razon condensará los vapores cuya tension máxima es tan débil en temperaturas bajas. Así no es estraño que haya cuerpos que se cubran de una película de agua expuestos á un aire húmedo, aunque no esté saturarado. Y esta higroscopicidad de los cuerpos sólidos no depende de una afinidad química, como la de las sales delicuescentes, pues se halla en muchos cuerpos que no son solubles en el agua, como el vidrio, el mármol, los tejidos orgánicos, los apéndices de la piel. La causa es la misma que para los gases, sólo que la licuefaccion de los vapores es más fácil porque no exije una presion molecular tan considerable. Basta en las temperaturas ordinarias un aumento de presion de algunos milímetros, producido por la atraccion del sólido, para que el vapor de agua existente en el aire pase al estado de saturacion y se condense sobre la superficie del cuerpo, formando una capa tan

delgada que no la empaña sensiblemente, pero que en el vidrio se manifiesta muy bien haciéndolo conductor de la electricidad.

Las consideraciones que acabo de exponer demuestran, á mi modo de ver, que podría tratarse esta materia de una manera más científica, aunque elemental, basándose en principios análogos á los que han servido para establecer la teoría de los fenómenos capilares. La influencia que ejerce la naturaleza del diafragma en la difusion de los gases por osmose tendría su explicacion en los mismos principios. En cuanto á los fenómenos de oclusion, es muy probable que en ellos intervenga una verdadera accion química.

Las leyes que rigen la solubilidad de los gases son más conocidas que las de su absorcion por los sólidos. Sin embargo se ha puesto en duda la exactitud y la generalidad de la ley de Dalton que dice que el volúmen de gas disuelto es constante para una temperatura determinada, sea cual fuere la presion, lo que equivale á decir que la masa disuelta es proporcional á la presion. Es decir que le sucede á esta ley lo que á la de Mariotte, que sólo es exacta en ciertos límites variables de uno á otro gas. Pero no me propongo llamar sobre estas anomalías la atencion de la Academia, sino sobre la falta de método que se observa, á mi entender, en los tratados y en los cursos de física exponiendo esta materia á continuacion de la difusion. Es verdad que hay difusion del gas en el líquido, pero esta circunstancia no es la más importante. El fenómeno esencial es el cambio de estado, la licuefaccion del gas por disolucion. Y así como se trata de la disolucion de los sólidos á continuacion de la fusion, y como complemento de

ella, me parece que sería más lógico tratar de la disolucion de los gases despues de la condensacion de los vapores y de los gases, y como complemento de ella. Si se colocase á continuacion de la disolucion de los sólidos, no estaría en su lugar. En efecto la disolucion de un sólido es un cambio de estado progresivo, al paso que la de un gas es un cambio regresivo. Así es que el calórico favorece generalmente la primera, interviniendo necesariamente en el trabajo molecular tanto del paso del sólido al estado de liquidez, como de la difusion en el disolvente. Al contrario la sustraccion de calórico, ó el enfriamiento, favorece la disolucion de los gases, por cuanto es necesario destruir en ellos una gran cantidad de fuerza viva existente en sus moléculas para aproximarlas y reducirlos al estado de liquidez. El enfriamiento determina la separacion de los sólidos disueltos por precipitacion ó cristalizacion. La calefaccion determina la separacion de los gases disueltos en virtud de una vaporizacion. Hay por consiguiente un contraste completo entre las causas que intervienen en uno y otro fenómeno, y entre las circunstancias que los acompañan respectivamente. Ese cuadro comparativo es conveniente presentarlo á la vista de los alumnos para que se formen una idea clara de los fenómenos y se fije en su memoria. El sistema de comparar, distinguir y clasificar, que los naturalistas se han visto obligados á emplear, no sólo para abarcar en la memoria el sin número de séres cuyo conocimiento individual y aislado sería imposible, sí que tambien para reasumir ó compendiar en breves frases un conjunto de elementos fundamentales de organizacion ó de propiedades características, es aplicable con las mismas ventajas á toda clase de conocimientos y estudios, y por lo

tanto al de las fuerzas físicas. La clasificacion y comparacion de los fenómenos, como la de los séres en historia natural, es no sólo un medio mnemónico, sí que tambien un procedimiento lógico para adquirir un conocimiento exacto y completo de todas las circunstancias que intervienen en su produccion.

Y, dejándome llevar de la asociacion de ideas y del prurito de clasificacion, voy á apuntar un vacío que me parece existir en el cuadro general de estos fenómenos. Asicomo se trata en esta parte de la física de la disolucion de los sólidos, ó de su fluidificacion mediante la accion de los líquidos, ¿porqué no se destina un párrafo á la solidificacion de los líquidos absorvidos por los sólidos? Y no me refiero á la formacion de hidratos, que son verdaderas combinaciones químicas en proporciones definidas, como los de la cal y del yeso; sino á fenómenos análogos á la absorcion del agua en cantidades indefinidas por las sustancias llamadas coloides, como la gelatina, el ácido péctico y el pectósico, la basorina, la cerasina, etc. Si colocamos en efecto un pedazo de gelatina seca ó de cola dentro de agua fría, esta no disuelve aquella, sino que es absorvida por ella en cantidad considerable, determinando un aumento proporcional de peso y de volúmen, pero sin alterar su forma ni hacerle cambiar de estado. Si entonces se eleva la temperatura, la gelatina funde, siendo este, como es sabido, el medio más fácil y conveniente de obtener su disolucion. El enfriamiento determina otra vez la solidificacion de la masa. Podemos pues decir que en temperaturas bajas la gelatina solidifica el agua, y en temperaturas más elevadas el agua disuelve la gelatina. Una cosa parecida sucede con el agua de cristalizacion de las sales,

pero el caso no es el mismo, porque el agua es un elemento constitutivo del cristal, y no lo es de la gelatina. En el que nos ocupa los fenómenos son esclusivamente físicos.

No siempre la accion del calórico determina la fusion del hidrato coloide, pudiendo producir un efecto inverso, como en algunos de los ejemplos que voy á citar.

Varias sustancias minerales, como el ácido silícico, los hidratos de los sesquióxidos de aluminio, hierro, cromo, pueden presentar en ciertas circunstancias la forma coloide, y entonces gozan, al par de las sustancias orgánicas citadas, de la propiedad de solidificar grandes cantidades de agua despues de haberse disuelto en ella. Es sabido que se obtienen bajo este estado por la eliminacion lenta del ácido con que dichos óxidos estaban combinados mediante la aplicacion de una accion física, la difusion al través de una membrana, en el aparato llamado *dialisador*.

Antes de concluir este desaliñado escrito voy á llamar la atencion de la Academia sobre un fenómeno que observé por primera vez hace muchos años, y que á primera vista parece una paradoja. Habiendo colocado encima de un tapete de hule un vaso de fondo liso, mojado exteriormente, al dia siguiente encontré el vaso fuertemente pegado al hule. ¿Cómo pudo el agua producir esta alherencia, no siendo disolvente del aceite de linaza litargirado? No es difícil hallar la explicacion. El aceite de linaza concreto adhiere por sí solo al vidrio bajo cierta presion mientras las superficies de contacto estén limpias. El oficio del agua en este caso es cabalmente el de limpiar las superficies quitando el polvo, y sobre todo desalojando el aire adherido. La presion y la capilaridad extienden el agua sobre las dos superficies, la evaporacion por su circunferencia libre

la va eliminando y reduciendo el grueso de la capa interpuesta hasta su desaparicion completa; y entonces las superficies se encuentran en contacto perfecto y se adhieren. Si uno de los dos cuerpos es flexible, la presion exterior lo aplica exactamente contra la superficie del otro, y la adherencia presenta mayor extension y continuidad. Podemos decir que el agua sirve para hacer el vacío entre las dos superficies.

El fenómeno que acabo de explicar se manifiesta de una manera muy notable entre dos láminas de caucho. Bien lo saben los comerciantes en esta materia que no permiten á los compradores hinchar con el soplo las bolsitas flexibles destinadas á la fabricacion de pequeños globos areostáticos. En efecto, condensándose la humedad del aliento en la superficie interior, determina por su evaporacion subsiguiente fuertes adherencias ó verdaderas soldaduras que inutilizan la bolsa, pues ántes se rasga que no se despegan. Tampoco puede atribuirse en este caso la adherencia á una accion disolvente del agua para con la sustancia.

Deseoso de poner á prueba la generalidad de esta sencilla teoría invertí las propiedades químicas de los sólidos y del líquido intermedio aplicando una sobre otra dos láminas de gelatina reblandecida por el agua, mojadas con bencina. El fenómeno se produjo, pero la adherencia fué ménos pronunciada, probablemente á causa de la evaporacion demasiado rápida de la bencina.

EDAD DE LAS CAPAS

DE

BULIMUS GERUNDENSIS

POR

D. LUIS MARIANO VIDAL.

En las provincias de Barcelona y Gerona existen en la base de la formacion numulítica unas hiladas rojas de considerable potencia, sobre cuya edad geológica se han emitido opiniones diversas.

En la provincia de Barcelona pueden observarse en varios puntos de la sierra que arrancando del Monseny se dirige hácia la pintoresca montaña de Montserrat pasando por el monte de San Llorens, y limitando por el Norte y el Noroeste la cuenca hidrográfica del Vallés. En San Miguel del Fay y en Riells están de manifiesto, pudiéndose en esta última localidad recoger ejemplares del *Bulimus* que describo al pié de esta nota y que es la especie característica de esta formacion.

Mr. de Verneuil, que durante tantos años estudió la Geología de nuestra patria, fué el primero en hallarlas, y engañado por la presencia del trías, cuyas areniscas y pu-

dingas rojas yacen muy cerca en la última comarca, las supuso triásicas.

Entre el Monseny y Vich, y en varios puntos del valle del Congost aparecen tambien. Vilanova de Sau es una de las localidades en que presentan mayor espesor, pues excede de 200 metros.

En la provincia de Gerona existen en muchos parajes: en la cuenca del rio Ter afloran en la falda de la montaña de Sta. Elena, término de S. Climent de Amer: en Gerona, al pié de la montaña de Monjuich, término de S. Daniel; y algo más lejos, el color rutilante que las distingue ha dado el nombre de Costa-roja á una subida que se halla en la carretera de Francia. En la cuenca del rio Muga se ven en la sierra de Santa Magdalena por el sendero que va desde Terradas á la ermita de La Salud; y más al Oeste, en las vertientes de la derecha del rio, por el sendero que dirige desde Albañá á Basagoda.

Sus hiladas, empezando por la parte inferior, consisten en margas de tono vinoso y á veces de un rojo intenso; areniscas cuarzosas, pudingas poligénicas cimentadas por una marga rojiza y algunos bancos calizos: pero el carácter petrográfico no es constante en toda esta vasta extension que abarcan, aún conservando una fisonomía que permite asimilar sin la menor duda todos los diversos afloramientos. La roca que más domina es la arenisca: las margas faltan algunas veces: los bancos calizos son los de menos espesor, y no existen sino en contados parajes: las pudingas acompañan siempre á las areniscas.

Los siguientes cortes darán idea de la disposicion estratigráfica de esta formacion.

Castillo de Montjuich de Gerona. Fuente del Ferro.

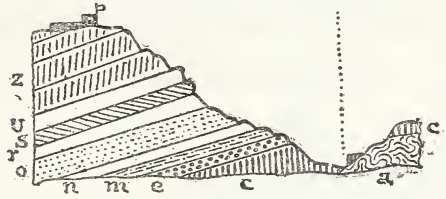


Figura 1.—Corte por la montaña de Monjuich de Gerona en direccion á la Fuente *del Ferro* de S. Daniel.

a—pizarras silurianas en donde brota la fuente acídulo-ferruginosa del Manso Pi.

c—margas rojizas de *bulimus gerundensis:* potencia unos 20 metros: las hiladas superiores no llevan fósiles: estos solo se recogen en las más bajas que están en la vertiente izquierda del torrente, junto á un algibe.

e—conglomerado poligénico: grueso 5 metros. Entran elementos muy heterogéneos: calizas devonianas con *crinoides*, cuarzo, psammitas rojas del trias, granito, pórfidos, y llegan á tener en algunos sítios hasta 2 decímetros cúbicos.

m—arenisca rojiza—1.^{m}

n—arenisca blanca deleznable—3.^{m}

o—marga sabulosa roja con lechos intercalados de arenisca—8.^{m}

r—margas rojas—1.^{m}

s—caliza margosa amarillenta—1.^{m}

u—caliza de miliolites—5.^{m}

z—caliza de *nummulites perforata* y *lucasana*: gran espesor.

Los dos últimos bancos *u* y *z* de este corte pertenecen á

la formacion numulítica. Las capas *c* á *s* forman lo que designo con el nombre de capas de *bulimus gerundensis*.

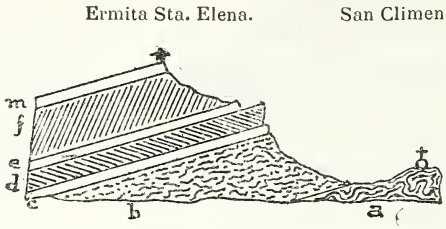


Fig. 2.—Corte por la ermita Sta. Elena de S. Climent de Amer.

a—pizarras arcillosas, silurianas.
b—areniscas moradas, pasando con frecuencia á un conglomerado poligénico. Série potente de más de 100 ms.
c—caliza sabulosa.
d—caliza de miliolites.
e—banco de *nummulites perforata* y *lucasana*.
f—série de calizas fosilíferas y margas azules.
m—arenisca parda.

Este corte no es menos interesante que el anterior, aunque no presenta fósiles en sus hiladas rojas, por faltar aquí las margas rojizas de la base en el grupo de capas de *bulimus gerundensis*, las cuales se reducen á los estratos *b* y *c*. La formacion numulítica abraza las capas *d* á *m*.

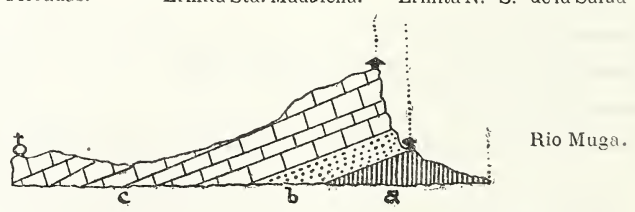


Fig. 3.—Corte por la sierra de Sta. Magdalena desde Terradas.

a—margas grises y azuladas con *ostrea, pecten* y *cardium* indeterminables: formacion potente de la época *senonense* (cretáceo superior).

b—areniscas margosas y conglomerados de cimento rojizo, que pasan en sus bancos superiores á margas rojas primero duras, luego terrosas y deleznables, y á margas amarillentas de consistencia variable tambien.

c—calizas de *alveolinas* y *nummulites*.

En este corte la hilada *c* constituye la série inferior de la formacion numulítica. Las capas *b* son las capas de *Bulimus gerundensis* sin fósiles. Las *a* no pueden referirse sinó al tramo senonense por su aspecto y caractéres mineralógicos, que son absolutamente idénticos á los que presenta este tramo en el resto de Cataluña, y sobre todo por su situacion estratigráfica, pues vienen intercalados entre el *numulítico* y el *turonense*, perfectamente caracterizados por sus fósiles.

Estos tres perfiles geológicos son suficientes para establecer comparaciones con formaciones análogas que se conocen, de Cataluña y de los departamentos franceses cercanos.

Empezando por las primeras, recordaremos que en la parte alta de la provincia de Barcelona y en la de Lérida, asoma entre las hiladas francamente senonenses y la base de la formacion numulítica, una série de estratos de orígen ya lacustre, ya fluvio-marino, donde domina el color rojo, cuya edad geológica está perfectamente demostrada y admitida por casi todos los geólogos como depósitos del tramo *danés* (cretáceo superior), constituyendo lo que M. Leymeric denominó *garumnense*, nombre que ya tiene uso corriente en la ciencia para designar la fa-

cies especial pirenáica de los estratos de dicho tramo *danés*.

El garumnense, consta en la provincia de Barcelona (region Pirenáica), de los siguientes grupos de capas, empezando por arriba:

—conglomerados rojizos.
—caliza compacta y marga roja.
—arenisca.
—margas rojas.
—margas lignitíferas.

Por su base descansa sobre las margas *senonenses* lo mismo en esta provincia que en las de Lérida y de Huesca: pero en estas dos últimas, además de reproducirse el contacto ó sobreposicion expresada, se puede ver mejor que en la primera, cuál es la formacion que yace sobre el garumnense, pues en muchos puntos soporta directamente las calizas de *miliolites* y de *alveolinas* que son las más bajas hiladas del grupo numulítico.

Tratándose pues, de averiguar cual es la agrupacion geológica á que deben unirse las capas de *Bulimus gerundensis*, tenemos un dato perfectamente sentado en el hecho de ocupar el mismo sitio con respecto á la formacion numulítica, que las capas garumnenses del resto de Cataluña y Aragon; pero este dato no permite deducir sinó que su edad es anterior á la de las más bajas hiladas eocenas que se conocen en nuestras montañas: no nos dice si habia terminado ya la era cretácea cuando se depositaron, ó si al contrario, fueron las últimas manifestaciones con que se cerró dicho período. Veamos si puede desprenderse del exámen de las formaciones que sirvieron de base á la sedi-

mentacion de las capas que nos ocupan. Este exámen nos enseña que en la parte baja de la provincia de Barcelona, es el *trias* el asiento de las capas en cuestion: en los confines de la provincia de Gerona por el lado de Vich, es el granito: en Gerona por las cercanías de la capital y de Amer, es la *pizarra siluriana*. En la misma provincia al Norte de Figueras son las *margas azules senonenses*.

Y como de todas estas hiladas las más modernas son las *margas azules senonenses*, es ya un hecho adquirido que las capas de *bulimus gerundensis* son posteriores á las más modernas hiladas reconocidamente cretáceas, y anteriores á las más antiguas hiladas reconocidamente numulíticas.

Idéntica es en absoluto la situacion estratigráfica del garumnense español: de suerte que es natural deducir que dichas formaciones, lacustres ambas, y ambas intercaladas entre sedimentos de igual edad respectivamente, sean sincrónicas. Así lo he considerado desde que dí á estas hiladas el nombre de capas de *bulimus gerundensis*, así lo ha admitido el geólogo Dr. Almera, pbro., en su estudio de la montaña de Montserrat, y así lo habia aceptado anteriormente Mr. de Rouvílle en su *Introduction a la description géologique del Herault*, para una formacion lacustre que ocupa en este departamento francés una posicion idéntica á la de nuestras capas, según enseña el corte siguiente que reproduzco de dicha obra.

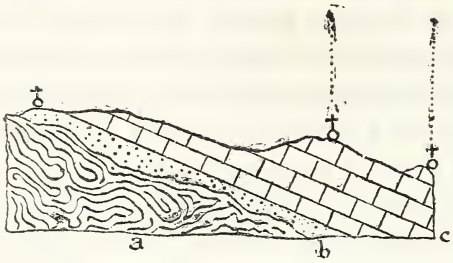


Fig. 1.—

a—formacion pizarrosa de la época paleozoica.

b—depósito lacustre de color rutilante, de la época *garumnense* según Mr. Rouvílle.

c—sedimentos marinos de la época numulítica.

Sin embargo, no dejan de alegarse razones en contra de esta opinion, por lo cual hemos de hacernos cargo de ellas toda vez que la obra en que han sido emitidas es el trabajo más moderno sobre los terrenos cretáceos y terciarios de esta region española.

Mr. Caréz en su *Etude des terrains cretacés et tertiaires du Nord de l'Espagne.*—Paris, chez Savy. 1881.—las considera como eocenas (pág. 78. op. cit.) y dice más adelante (p. 153): «aunque sea bastante difícil trazar el límite exacto del cretáceo y del terciario en el Norte de España, la incertidumbre no existe, en suma, sinó para algunas capas poco potentes y desprovistas de fósiles: el cretáceo termina con arcillas rojas cuya base forma parte de las hiladas fosilíferas garumnenses, y pertenecen por lo tanto con certeza á los terrenos secundarios. Pero como en la base del terciario se muestran constantemente arcillas rojas recubriendo un sitio completamente diferente del que ocupa el

terreno cretáceo, habrá que examinar si no cabe hacer una division en el seno de estas hiladas y referir la parte superior al terreno eoceno.»

Dicho autor ha examinado estas hiladas rojas en Miramberch (cerca de Vich, provincia de Barcelona) y ha visto las areniscas rojas inmediatamente recubiertas por las capas numulíticas de *serpula spirulea*, presentando una discordancia de estratificacion muy clara en este contacto. Las ha visto tambien en Riells, donde ha recogido el *Bulimus gerundensis* y ha creído notar entre los cantos del conglomerado la caliza senonense, es decir del cretáceo superior, hecho digno de notarse (dice) para discutir la edad de estas capas rojas.

Al recorrer la cuenca de Tremp, dice en la pág. 194, que aquí se presenta la dificultad que ya ha señalado ántes. ¿Dónde colocar el límite exacto del cretáceo y del terciario? ¿Deben referirse al garumnense las margas rojas ó coloreadas sin fósiles de más de 100 mts. de espesor que yacen encima de él, ó deben ponerse al mismo nivel que las capas rojas de las provincias de Barcelona y Gerona, para formar con ellas la base del eoceno?

El autor cree lo primero porque no hay discordancia entre estas arcillas y las hiladas fosilíferas garumnenses subyacentes; porque no hay diferencia minerológica entre ellas; porque, por el contrario, su límite con las hiladas eocenas que yacen encima es muy manifiesto, y además porque las margas de Isona (cuenca de Tremp) no se parecen á las areniscas groseras que forman el elemento principal de las capas rojas terciarias.

Por todo lo cual Mr. Caréz deduce que las hiladas rojas de la cuenca de Tremp son garumnenses, admitiendo la

clasificacion que de ellas hice en mi *Geología de Lérida* en 1875, pero opina que faltan aquí las capas de *Bulimus gerundensis*, toda vez que las primeras hiladas eocenas que aparecen encima son las calizas de *Alveolina*.

Al hablar del eoceno de la provincia de Gerona presenta un corte geológico por Albañá, pág. 192, y enseña que sobre las hiladas margosas del cretáceo en bancos verticales, vienen horizontalmente *areniscas*, *margas* y *conglomerados* rojo-pardo, sobre los cuales yacen *calizas de alveolina* del numulítico.

Este resúmen de lo que en la obra de Mr. Caréz se lee referente á nuestras hiladas, demuestra que si bien las considera como base del eoceno, no deja de expresar dudas sobre la exactitud de esta apreciacion; más por nuestra parte creemos que no es difícil demostrar que en el estado actual de conocimientos sobre las tales capas, es más admisible su clasificacion como cretáceas que como terciarias.

La discordancia de estratificacion entre ellas y las cretáceas en Albañá y en la sierra de Sta. M.ª Magdalena (corte n.º 3), constituyen el principal motivo de duda á mi entender, y por este hecho suspendí el juicio sobre su edad al consignar por vez primera en 1878 (1) la presencia de estas capas en dicho último punto. Si son cretáceas, es raro en efecto ver que no concuerden con las hiladas senonenses aquí, mientras que en Lérida y al Norte de Berga yacen concordantes; más este motivo no es suficiente para suponerlas terciarias, porque tal discordancia seria explicable en el hecho de ser de orígen marino las margas cretáceas subyacentes, y en ser *lacustres* las hila-

(1) *Vidal.*—Nota sobre el sistema cretáceo de los Pirineos de Cataluña.

das rojas en cuestion, lo cual implica una modificacion en la configuracion del terreno donde se depositaron: pero sobre todo es de observar que si bastase tal razon para separarlas del cretáceo, bastaría tambien para no colocarlas en la base del numulítico, pues el mismo Mr. Caréz sienta que en Miraberch existe entre este y aquellas una marcada discordancia.

Tampoco puede alegarse como fundamento, el hecho que afirma dicho autor (pág. 241), de radicar el cretáceo y las capas de Bulimus gerundensis en distintas regiones geográficas: este no es un motivo de division geológica, y por otra parte ya acabamos de ver, á pesar de la afirmacion anterior, que en la zona Norte de la provincia de Gerona descansan sobre el cretáceo, según Mr. Caréz, las mismas hiladas rojas que llama *eocenas* y que en el Sur yacen sobre pizarras ó granito.

En cuanto á la existencia de la caliza senonense entre los cantos que forman el conglomerado, dato que sienta el Sr. Caréz, aunque no con toda seguridad, como útil para discutir la edad de estas capas, es de poco valor; porque no es posible distinguir mineralógicamente dicha caliza de otras calizas cretáceas, por ejemplo las del cretáceo inferior que se presentan en varios puntos de la baja Cataluña.

Es innegable que el carácter mineralógico no es igual del todo entre el garumnense de la alta Cataluña y los bancos de *Bulimus gerundensis*; pero no puede encontrarse en ello un motivo para no asimilar dos formaciones que ocupan una situacion estratigráfica igual, que proceden de un mismo orígen sedimentario y que, si por el carácter geognóstico no son idénticas, por lo menos ha de reconocerse que son muy semejantes. Véase en comprobacion de

ello el cuadro comparativo que presento á continuacion. Los mismos bancos garumnenses bien caracterizados por sus fósiles, no son absolutamente iguales en el pirineo de Barcelona, en el de Lérida, en el de Huesca ó en las cercanías de Segura. La distancia imprime variaciones en la composicion de las hiladas, de modo que en las cercanías de Tremp no se ven las calizas y areniscas del Norte de Berga, y el garumnense francés encierra en el departamento del Alto Garona hiladas, como son las *de la colonia*, que no existen en España. Hasta el grupo de capas que motivan esta Nota, ofrece, según ya hemos dicho, diversa composicion mineral según las localidades, de modo que las margas rojas con *Bulimus* no existen sinó en dos puntos, siendo las areniscas sin fósiles las que dominan en los más, y no por eso deja de considerarse á todas en el mismo nivel geológico.

El haber citado la caliza del Norte de Berga me obliga á entrar aquí en una breve digresion.

Mr. Caréz en su obra citada, pág. 240, nota, al hacer mencion del cuadro comparativo que Mr. Matheron publicó en 1876 en el *Bul. Soc. geol. de France* sobre el cretáceo lacustre del mediodía de Francia, indica la posibilidad de que la caliza de Vallcebre, en el Norte de Berga, que este último autor coloca en la casilla destinada á España como formando la base del numulítico, sea el horizonte de las capas de *bulimus gerundensis*. Tal equivalencia no es de modo alguno admisible, primero por el carácter geognóstico, pues es una roca compacta de color blanquecino, y además por que es muy violento cuando se tienen en comparacion dos formaciones constituídas por una série de capas cuyo conjunto tiene en ambas parecida fisonomía, ir á escojer una

hilada de una formacion para representar la totalidad de la otra. Pero es de notar, que aún cuando fuese exacto tal paralelismo, habría en él una razon más en apoyo de la edad *garumnense* de nuestras capas, pues Mr. Matheron ha rectificado hace poco su opinion sobre la edad terciaria de la caliza de Vallcebre, que en mis estudios había yo colocado siempre en la série garúmnica. Dicho autor que se dejaba guiar por la equivocada idea de que la caliza de Vitrolles, que es el equivalente francés de nuestra caliza de Vallcebre, era *terciaria*, ha reconocido finalmente su error por haber descubierto fósiles garumnenses en ella, y ha dado justificacion plena á la clasificacion que propuse en mis trabajos, demostrando una vez más la lealtad con que procede en su criterio geológico.

Sensible es que Mr. Caréz ignorase esta retractacion del geólogo provenzal, pero más lo es que en la pág. 152 niegue la equivalencia de la caliza de Rognac y de las capas garumnenses de Auzas (Alto Garona), y además atribuya á dicho autor la conclusion de este paralelismo.

Dicha conclusion la senté yo en 1875, en mi memoria sobre el terreno garumnense de Cataluña, y es una de las consecuencias más importantes de mi trabajo, pues resolví de este modo una cuestion geológica largo tiempo sostenida entre Mr. Leymerie y Mr. Matheron: este último autor no hizo más que traducirla al consignarla en su escrito en 1876, modificando sin embargo la clasificacion de mi caliza de Vallcebre, que más tarde ha tenido que admitir por la fuerza de los hechos.

En resúmen, las consideraciones que preceden hacen más admisible hoy por hoy la asimilacion de las hiladas de *Bulimus gerundensis* á la série garúmnica que al grupo

eoceno. Es sabido que la era cretácea se cerró en esta parte de la Europa por oscilaciones del suelo que variaron la configuracion de los mares, levantando la corteza terrestre y dando lugar en unos parajes á la formacion de sedimentos flúvio-marinos (Norte de Berga, cuenca de Tremp, etc.), en otros á depósitos lacustres (Segura, La Peña) que constituyen el terreno *garumnense* ó *danés*.

La gran extension de estos depósitos, que abrazan desde las cercanías de Marsella hasta el departamento del Haut-Garonne en Francia, y penetran por Cataluña y Aragon en la Península Ibérica llegando hasta las inmediaciones de Segura, dió mucha variedad á la fauna y á la composicion geognóstica de sus hiladas, contribuyendo á ello en gran manera el aislamiento en que muchos de estos depósitos se encontraban.

Así los *Lychnus Pradoanus* de Verneuil, *Cyclostoma Vilanovana* de Verneuil, no pasan del Aragon ó sea el extremo Oeste; el *Lychnus Sanchezi*, *Vidal*, es especial á Barcelona y Lérida; los *Lychnus ellipticus* y *L. carinatus* Matheron, no pasan del departamento de las Bocas del Ródano, la *Cyrena garumnica* Leymerie, es característica de la region pirenáica francesa, como la *C. laletana* Vidal, lo es en los pirineos de la alta Cataluña, y el *Bulimus gerundensis* Vidal, es exclusivo de los depósitos de la Cataluña baja.

Los sedimentos que en este dilatado territorio se formaban entonces no eran idénticos en todos los puntos, pero conservaban una fácies que hace distinguirlos en general por su color rutilante.

Cuando hubo cesado esta época de tránsito entre la era secundaria y la terciaria, empezó esta última por una de-

presion general del suelo en todos los puntos, convirtiéndose en fondo de mar lo que eran lagos ó desembocaduras de rios y sedimentándose las calizas de *miliolites* y de *alveolina* que son las primeras capas numulíticas que aparecen sobre las anteriores casi siempre.

La explicación que acabamos de dar de la formacion de las hiladas de *Bulimus gerundensis*, es la más natural y que mejor se aviene con los hechos. El que no quiera admitirlas como garumnenses, tendrá que suponer un nuevo movimiento séismico elevatorio del suelo al quedar terminada la época garúmnica, para dar tiempo á la formacion de las capas de *bulimus gerundensis*, antes de pronunciarse el movimiento general de descenso que sumergió en el mar toda esta porcion de la corteza terrestre, y dió lugar despues al depósito de las calizas numulíticas: pero esta suposicion que ha de inventarse para explicar la falta de las capas de *bulimus* entre el garumnense y el numulítico en los numerosísimos puntos donde se ve estos dos en su posicion natural, es tan forzada, que no se puede hoy por hoy admitir: no es imposible, porque en geología, como en toda ciencia de observacion, no puede afirmarse que mañana un hecho ignorado no venga á destruir lo que hoy se tenga por cierto: más la calificacion de *garumnenses* á estas capas contesta satisfactoriamente á todas las preguntas, mientras que su colocacion en la *base del terciario* deja en pié las dudas que nacen de tener que dar nombres diferentes segun las localidades á estratos semejantes que ocupan una misma situacion estratigráfica.

BULIMUS GERUNDENSIS. *nov. sp.*

Localidades.—Provincia de Gerona: cercanías de Gerona junto á la *masía Pi.*—Provincia de Barcelona: alrededores de S. Miguel del Fay y de Riells.

Yacimiento.—Margas rojas del tramo garumnense lacustre.

Concha grande, oval-oblonga, hinchada hácia el tercio anterior, aguda en el vértice, si bien en todos los ejemplares faltan siempre las primeras vueltas.

Superficie lisa.

La espira se compone de 8 ó 9 vueltas planas que crecen lentamente, hasta que al llegar á la última vuelta se ensancha mucho y ocupa casi la mitad de la concha.

Sutura sencilla y superficial.

La última vuelta muestra detrás del borde columelar el principio de una cavidad umbilical que no penetra en el eje.

Abertura semilunar alargada: bordes muy separados, delgados y lijeramente retorcidos.

Es raro encontrar ejemplares que conserven la concha; la accion corrosiva de las aguas los ha reducido casi todos al estado de molde interior como sucede principalmente en las cercanías de Gerona.

Las variaciones en el crecimiento de la espira originan diferencias bastante notables en la forma de los individuos, como se podrá observar en la lámina, reproduccion heliográfica de los ejemplares de mi coleccion:

EXPLICACION DE LAS FIGURAS.

Figura 1.ª Tipo de los ejemplares que presentan más abultada la última vuelta, siendo la espira ligeramente cóncava en las 5 ó 6 primeras.

Figuras 2 y 3. Tipos de las formas ordinarias.

Figuras 4 y 5. Moldes internos.

Analogías. Esta especie es muy parecida al *B. Bouvy* figurado sin descripcion por J. Hayme en el Bull. soc. geol. de France, 2.ª série, T. XII, 1855, pág. 749, lám. XV, fig. 2 *a* y *b*, encontrada en Selva y Binisalem en los lignitos de Mallorca que dicho autor supuso equivocadamente ser superiores á las capas de numulites.

Parecidas ambas especies por la forma general y su tamaño, la especie balear se distingue en que sus vueltas de espira son convexas, no tienen la superficie tan plana y lisa como la nuestra, y la abertura es más estrecha y alargada, formando el labro en su arranque un ángulo muy agudo. Además las líneas de crecimiento suelen distinguirse en todos los ejemplares que he visto del *B. Bouvy*, lo cual no sucede en ninguno de los nuestros.

Existe en mi coleccion, en la de la Comision del Mapa geológico de España (Madrid) y en la de Mr. de Verneuil (Ecole des mines, París).

CUADRO COMPARATIVO DE VARIAS LOCALIDADES.

		San Daniel de Gerona.	Santa Elena de S. Climent de Amer: Gerona.	Sierra de Sta. Magdalena, provincia de Gerona	Figaró, provincia de Barcelona: segun Mr. Caréz.	Albañá, provincia de Gerona: segun Mr. Caréz.	Saussenac, departamento del Herault: segun Mr. Rouville	Norte de Berga, provincia de Barcelona.	Isona, provincia de Lérida.	Tremp, provincia de Lérida.	Departamento de Bouches du Rhone segun Mr. Matheren.
Época terciaria.	NUMULÍTICO.	Caliza de nummulites perforata. Caliza de miliolites.	Caliza de nummulites perforata. Caliza de miliolites.	Caliza de nummulites perforata. Caliza de miliolites y alveolinas	Caliza de nummulites perforata. Calizas y margas.	Caliza de alveolinas.	Sedimentos marino snumulíticos		Caliza de alveolinas.	Caliza y margas de alveolinas.	
Época secundaria. — TERRENO CRETÁCEO.	GARUMNENSE.	Caliza margosa. Margas rojas. Areniscas y conglomerados rojos. Margas rojas de Balimus gerundensis.	Caliza sabulosa. Areniscas y conglomerados rojos.	Margas rojas y amarillentas. Areniscas y conglomerados rojos.	Areniscas y conglomerados rojos, que supone eocenos.	Areniscas y conglomerados rojos, que supone eoeenos.	Depósito lacustre rutilante garumnense.	Pudingas rojas. Margas rojas. Caliza lacustre de Vallcebre. Arenisca. Margas rojas. Margas de lignitos con Lychnus Sanchezi.	Caliza, entre Isona y Aransís. Arenisca, entre Isona y Aransís Margas rojas. Margas de lignitos con Lychnus Sanchezi.	Margas rojas. Areniscas y conglomerados rojos. Margas rojas y maciños.	Caliza lacustre de Vitrolles. Margas rojas conglomerados y areniscas. Margas y calizas de Rognac con Lychnus.
	SENONENSE.			Margas azules senonenses.		Margas cretáceas.		Caliza sabulosa senonense. Margas azules senonenses.	Margas azules senonenses.	Caliza sabulosa senonense. Margas aznles senonenses.	Tramo lacustre senonense de Fuveau.
Época primaria.		Pizarras silurianas.	Pizarras silurianas.		Granito.		Pizarras paleozoicas.				

Bulimus gerundensis. nov. sp.

RESÚMEN

DE LAS

SESIONES DE LA ACADEMIA

desde el dia 14 de Octubre de 1880 á igual dia de 1881.

1880.

Octubre. . 21.—Lectura del dictámen de la comision nombrada para juzgar el único trabajo presentado para aspirar al premio Agell.

Eleccion de cargos para el bienio de 1880 á 1882.

Noviembre 15.—Sesion pública inaugural, en la que el académico de número D. José Masriera y Manobens leyó una memoria titulada: *Consideraciones sobre la constitucion de los antiguos gremios y estado actual de las artes suntuarias en España.*

Se leyó el dictámen dado por la comision del premio Agell y aprobado por la Academia sobre el único trabajo presentado con el lema: *Cumpliendo con un deber*, opinando que no ha lugar á la adjudicacion del premio.

— 18.—Toma de posesion de la nueva Junta de gobierno.

Diciembre. 9.—Necrología de D. Francisco Claret y Barrera, leida por el académico de número D. Andrés Giró y Aranols.

1881.

Febrero. . 7.—En esta sesion se ocupó la Academia en asuntos generales.

Febrero.. 17.—Recepcion del académico electo D. Rafael Puig y Valls que leyó una memoria titulada: *Breves consideraciones sobre la importancia industrial minera, agrícola y forestal de la alta cuenca del Llobregat.*

Abril. . . 17.—Nota sobre un *sistema de pararayos* ideado por el señor Tomasino, leida por el académico de número D. Francisco Domenech y Maranges.

— 30.—Se ocupó la Academia en asuntos interiores.

Mayo.. . . 14.—Lectura de una memoria sobre *La graficidad en Geometría* por el académico de número D. José María Rodriguez Carballo.

— 28.—Lectura de una memoria titulada *Comparacion entre los procedimientos de tintura con las materias colorantes antiguas y con las modernas* por el académico de número D. José de Vallhonesta y Vendrell.

Junio.. . . 20.—Se ocupó la academia en asuntos interiores.

— 25.—Dictámen de la comision encargada de estudiar la nueva barra de pararayos presentada por el Sr. Tomasino.

Discurso sobre los *Movimientos de la luna y fenómenos que resultan de dichos movimientos* por el académico de número D. Joaquin Bonet y Viñals.

— 30.—Se ocupó la Academia en asuntos interiores.

RESÚMEN

DE LAS

SESIONES DE LA ACADEMIA

desde el dia 14 de Octubre de 1881 á igual dia de 1882.

1881.

OCTUBRE. . 16.—Sesion pública inaugural, en la que el académico don Francisco de Paula Rojas leyó un discurso titulado: *Determinacion de los movimientos voluntarios en nuestro organismo.*

NOVIEMBRE. 24.—Memoria sobre *La circulacion y el transformismo*, leida por el académico de número D. Cárlos Ferrer y Mitayna.

(Nota) Leida por el académico de número D. Fructuoso Plans y Pujol, *sobre unos huesos fósiles encontrados en Bañolas*, que le fueron remitidos por el académico correspondiente D. Pedro Alzius y Torrents, exponiendo su opinion en lo tocante á su orígen.

DICIEMBRE.. 31.—Memoria sobre las *Unidades eléctricas*, leida pr el académico de número D. José Tós y Feitto.

1882.

ENERO. . . 19.—Trabajo de turno del académico de número D. Juan Roig y Solé, de la Seccion de Artes, que presentó una estátua de barro casi de tamaño natural, con el lema *Laboremus*, que

representa una niña en el momento de abandonar sus juguetes para entregarse al trabajo.

Memoria titulada *Flora de las islas Baleares y sus escritores y exploradores.—Especies endémicas*, que empezó á leer el académico exento ilustrísimo Sr. D. Antonio Cipriano Costa.

FEBRERO. . 4.—Concluye el Sr. Costa la lectura de su memoria sobre la *Flora de las islas Baleares*, etc.

Trabajo de turno del académico de número de la Seccion de Artes D. Jerónimo Zanné, consistente en un dibujo de lavado, copia en tinta china de un *Bajo relieve del siglo XVI.*

Nota: Sobre el género *Fistulana* leida por el académico de número D. Luis Mariano Vidal.

— 15.—*Sobre unas nuevas pilas eléctricas:* su descripcion leida por el académico de número D. Jaime Arbós, Pbro.

MARZO. . . 23.—*Relaciones de organizacion que existen entre los peces y los anfibios*, memoria leida por el académico de número don Francisco de P. Vidal y Roselló.

Recepcion del académico electo D. Felipe Claret y Parera y lectura de su memoria sobre la *Determinacion de las primas de seguros marítimos.*

El Sr. Plans lee una carta del académico correspondiente D. Pedro Alcsius de Bañolas, dando noticia del descubrimiento de restos fósiles *Cervus tarandus*, en una cueva del término de dicha villa.

ABRIL. . . . 19.—Recepcion del académico electo D. Vicente Andrés y Andrés y lectura de su memoria que lleva por título *Determinacion de la forma y dimensiones de la tierra.*

— 29.—Recepcion del académico electo D. Luís Canalda y lectura de su discurso titulado: *La cinemática: su pasado, su presente y su porvenir.*

Se aprobó el tema para el certámen del *Premio Agell* que

dice así: *Produccion de la electricidad dinámica por medio de la pila, empleando un procedimiento más ventajoso, especialmente bajo el aspecto económico que los actualmente conocidos.*

Mayo. . . 8.—*Teoría sobre las mareas*, memoria leida por el académico de número D. José Giró y Roma.

— 15.—Sesion pública para recibir al académico electo D. Leandro Serrallach y Mas, quien leyó una memoria con el título de *Construccion retrospectiva. Epoca romana.*

Junio. . . 7.—Nota leida por el académico de número D. Jaime Arbós, Pbro., sobre la *Falsificacion del aceite de olivas.*

Composicion de la Belladona en los diferentes períodos de su desarrollo, memoria leida por el académico D. Francisco de A. Arola.

— 28.—Trabajo de turno del académico de número de la Seccion de Artes D. Angel Fatjó, consistente en un dibujo grabado del *Castillo de Mager.*

Memoria *Sobre las explosiones fulminantes de las calderas de vapor*, leida por el académico de número D. Conrado Sintas y Orfila.

Octubre. . . 11.—Eleccion de cargos para el bienio de 1882 á 1884.

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES DE BARCELONA.

Oficios para el bienio de 1882 á 1884.

JUNTA DE GOBIERNO.

PRESIDENTE.	Sr. D.	Angel del Romero y Walsh.
VICE-PRESIDENTE.	»	José Ramon de Luanco.
SECRETARIO GENERAL.	»	Juan Montserrat y Archs.
VICE-SECRETARIO GENERAL. . . .	»	Luis Canalda.
CONTADOR.	»	Joaquin Bonet y Vinyals.
TESORERO.	»	Juan Teixidor y Cos.
CONSERVADOR.	»	Cárlos Ferrer y Mitayna.
ARCHIVERO BIBLIOTECARIO. . . .	Rdo. »	Jaime Almera, Pbro.
DIRECTOR DE LA SECCION 1.ª. . . .	»	Andrés Giró y Aranols.
ID. DE LA 2.ª.	»	Federico Trémols.
ID. DE LA 3.ª.	»	Luis M.° Vidal.
ID. DE LA 4.ª.	»	Juan Roig.

JUNTA DE CONSERVACION.

Conservador, *Presidente;* Encargados de gabinete, *uno de cada Seccion;* y Archivero Bibliotecario.

COMISION DE CORRECCION DE ESTILO.

Sres. D. José R. de Luanco, D. Silvino Thos y Codina y D. Juan Montserrat y Archs.

ACADÉMICOS NUMERARIOS.

Seccion de ciencias físico-matemáticas.

Director, D. Andrés Giró y Aranols.

Secretario, D. Felipe Claret.

Encargado de Gabinete, D. Vicente Andrés.

11, D. Andrés Giró y Aranols, Ataulfo, 14, 3.º — 16. D. José Giró y Roma, Poniente, 61, 2.º—19. D. Joaquin Bonet y Vinyals, Pasaje del Reloj, 2, 2.º—21. D. José M. Rodriguez Carballo, Puerta del Angel, 12, 3.º — 23. D. Santiago Mundi, Jovellanos, 2, 2.º — 29. D. José Tos y Feitto, Ciudad, 7, 3.º — 34. D. Claudio Mimó y Caba, Jaime I, 14, 1.º—40. Don Francisco de P. Rojas, Union, 19, 4.º—42 D. Angel del Romero y Walsh, Pasaje Permanyer, 3.—44. D. Luis Rouviere, Mallorca, 309, entresuelo.—46. D. Francisco de P. del Villar, Condal, 35, 2.º — 51. D. Felipe Claret, Pelayo, 28, 3.º, 1.ª — 52. D. Vicente Andrés, Balmes, 6, 2.º, 2.ª — 53. D. Luis Canalda, Mendizabal, 11, 3.º— 55. D. José Domenech y Estapá, Fusina, 13, 3.º

Seccion de ciencias físico-químicas.

Director, D. Federico Trémols.

Secretario, D. Conrado Sintas.

Encargado de Gabinete, D. Francisco Domenech.

1. D. Francisco Paradaltas y Pintó, exento, Ronda S. Pedro, 136, 2.º —2. D. Félix M. Falguera, exento, Rambla Canaletas, 13, 4.º—4. D. Fran-

cisco Bonet y Bonfill, Caspe, 62, 2.°—5. D. Antonio Rave, Clarís, 8, 3.°—6. D. Francisco Domenech y Maranges, Union, Farmacia.—12. Excelentísimo Sr. D. Julian Casaña y Leonardo, Universidad literaria.—13. D. Lúcas Echeverría y Ugarte, Princesa, 1, 2.° — 14. D. Federico Trémols, Córtes, 214, 2.°—17. D. Narciso Carbó y Aloy, Union, 15, 1.°—22. D. Ramon de Manjarrés, Paseo de Gracia, 93, 2.°—25. D. José R. de Luanco, Mendizabal, 11, 3.°—26. D. Ramon Codina Langlin, S. Pablo, 70, Farmacia.—27. D. José Vallhonesta, Ronda de S. Pedro, 142, 4.°—33. D. Conrado Sintas y Orfila, Riera de S. Juan, 22 bis, 3.°—D. Eugenio Mascareñas, electo, Plaza Universidad, 3, 3.° — D. Ramon Coll y Pujol, electo, Rambla de las Flores, 27, 2.°

Seccion de Historia Natural.

Director, D. Luis M.° Vidal.

Secretario, D. Francisco de P. Vidal.

Encargado de Gabinete, D. Joaquin M.° Salvañá.

7. D. Antonio Sanchez Comendador, exento, Asalto, 67, 1.°—8. Ilustrísimo Sr. D. Antonio Cipriano Costa, exento, Clarís, 7, 1.°—10. D. Fructuoso Plans y Pujol, Clarís, 6, 3.°—20. D. Cárlos Ferrer y Mitayna, Ronda Universidad, 106, 1.°—24. D. Juan Teixidor y Cos, Baja de S. Pedro, 38, Farmacia.—28. Francisco de P. Vidal y Roselló, Bilbao, 111, 3.°—30. Don Manuel Mir y Navarro, Trafalgar, 13, 3.° — 35. D. Francisco de A. Arola, Plaza de la Lana, 15, Farmacia. — 36. D. Joaquin M.° Salvañá, Aribau, 11, 3.°—41. D. Silvino Thós y Codina, Aragon, 308, 1.°—43. D. Luis M.° Vidal, Diputacion, 394, 2.° — 45. D. Juan Montserrat y Archs, Hospital, 47, 1.°—48. D. Jaime Almera, Pbro., Sellent, 3, 3.°—49. Rafael Puig y Valls, Rambla de Capuchinos, 37, 3.°

Seccion de Artes.

Director, D. Juan Roig y Solé.

Secretario, D. Jerónimo Zanné.

Encargado de gabinete, D. Angel Fatjó.

3. D. José Forés y Roquer, exento, Regomir, 6, tienda.—9. D. José O. Mestres y Esplugas, exento, Córtes, 302, 1.º — 15. D. Jerónimo Zanné y Oliver, Nueva S. Francisco, 40, 3.º — 18. D. Miguel Fluyxench, Fontanella, 5, 3.º—31. D. Juan Roig y Solé, Aragon, 355.—32. D. José Masriera y Manovens, Fernando VII.—37. D. Tomás J. Dalmau, Rambla Capuchinos.—38. D. José Rodoreda, Pasaje del Crédito, 7, 4.º—39. D. Angel Fatjó, Sagristans, 3, 3.º—47. D. Luis Rigalt, Escudillers, 82, 3.º—50. Don Salvador Mañach, Barbará, 9, taller.— 54. D. Leandro Serrallach, Canuda, 4, 4.º—D. José Balari y Jovany, electo, Fontanella, 42, 4.º

DISCURSOS Y MEMORIAS

LEIDOS EN LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770.

(Continuacion).

1792.

ENERO. . . 25. —Memoria sobre los principios del arte de hacer el vidrio por D. Francisco de Dusay.

FEBRERO. . 29. —Memoria sobre la utilidad, construccion y mecanismo de los molinos de viento por el Dr. D. Francisco Samponts.

MARZO. . . 14.—Observaciones sobre las causas que hacen ahumar las chimeneas, por el Marqués de Lupiar.

— . . 28.—Disertacion sobre un barómetro portátil, por D. Francisco Salvá.

ABRIL. . 11.—Memoria sobre las causas físicas á que debe atribuirse la variedad del color en la especie humana por D. José Comes.*

— . . . 25.—Disertacion sobre las calidades del coral, su pesca y modo de manufacturarlo para los usos de la sociedad, por el Dr. D. Antonio Tamaro.

MAYO. . . 23.—Memoria sobre la Botánica, considerada en division de químico física botánica, médico-económica é histórica, por D. Francisco Morer.

Junio. . . 6.—Memoria sobre el verdadero modo de determinar los grados de salubridad de las diferentes atmósferas por medio del endiómetro del abate Fontana y descripcion de este instrumento por D. Juan Ametller.

— . . . 20—Memoria sobre los productos de la mezcla de algunas sustancias aeriformes remitida por el socio D. Antonio Martí.*

Julio. . . 4 —Memoria sobre una nueva máquina hidráulica para facilitar el riego de los campos por el Dr. D. Manuel Barba.

Octubre. . 17.—Memoria sobre la antigua y moderna teoría de los ácidos, por D. José Ignacio Mollar.*

— . . 24.—Memoria sobre las fuerzas de la electricidad sobre el movimiento muscular, por D. Fr. Benito de Moxó.*

Noviembre. 14.—Memoria sobre el modo de hallar la longitud en el mar por D. Francisco Capalá.

— . . 28.—Discurso sobre el método como debia formarse y conservarse un prado artificial, por D. José Navarro.

Diciembre. 5.—Memoria sobre las enfermedades de la vista y remedios que ofrece la óptica, por el Dr. D. Jaime Creus.*

1793.

Enero. . 16.—Disertacion sobre la distribución de la electricidad en los cuerpos por el P. Fr. Severino Baquer.

Febrero. . 30.—Memoria sobre el cultivo de la Onobriche, por D. José Navarro.*

Marzo. . 20.—Memoria sobre la invencion y usos del electróforo, por el Dr. D. Francisco Salvá *

Abril. . . 24.—Memoria sobre el orígen, formacion y naturaleza de las piedras, por el Sr. Marqués de Villel.*

Mayo. . . 18.—Discurso sobre los defectos que tienen los cursos de Matemáticas y modo de arreglar uno general, por D. Francisco Dalmau, Académico corresponsal de Granada.

Octubre. . 23.—Memoria sobre la yerba de prado llamada *Primprenelle de Inglaterra* por el Dr. D. Mariano Oliveras.

Noviembre. 20.—Memoria sobre el modo de encontrar el método natural para el perfecto conocimiento de las plantas por D. Francisco Morer.

Diciembre. 18.—Memoria sobre las fuerzas de la electricidad artificial en el movimiento muscular, por el Sr. D. Fr. Benito de Moxó.

1794.

Enero. . 22.—Discurso sobre algunos conocimientos físico-rústico-económicos, por D. José de Vallujera.

Marzo . 26.—Memoria sobre los principios de que se compone la pólvora y su utilidad, por D. Juan Ametller.

Mayo. . 21.—Disertacion sobre algunos fenómenos del sentido de la vista, por el Dr. D. Francisco Bell.

Noviembre. 19.—Disertacion sobre el carácter de las diferentes especies de la planta llamada *Geranio* por D. Antonio Sala.

Diciembre. 17.—Una memoria sobre electricidad, por el P. Fr. Severino Baquer.*

1795.

Abril. . 15.—Discurso titulado: Ensayo sobre la ácustica, por D. Antonio Cibat.

Junio . . 17.—Disertacion sobre la preferencia del carro de cuatro ruedas por D. José Subirás.

Noviembre. 18.—Memoria sobre el medio de fijar los carácteres naturales de las plantas y los nombres de las mismas, por D. Francisco Morer.*

— . . 18.—Memoria sobre la útil invencion de los nonios en los instrumentos de division, por Tadeo Lope.*

Diciembre. 16.—Memoria sobre electricidad aplicada á la telegrafía, por D. Francisco Salvá.

1796.

Enero . . 13.—Discurso sobre las utilidades del hierro en respecto á las artes, por D. Juan Ametller.

Febrero. . 17.—Memoria sobre los medios de perfeccionar el estudio de la metereología, por el Marqués de Lupiar.*

Abril. . . 13.—Memoria sobre qué cosa sea la luz, por el Dr. D. Francisco Bell.

Mayo. . 11.—Memoria sobre los medios de sacar la mejor utilidad de la tierra, por el Dr. D. Mariano Oliveras.

Octubre. . 19.—Memoria sobre la nevada acaecida en Villafranca del Panadés el 1.° de Marzo de este año, por D. Manuel Barba y Roca.

Noviembre. 16.—Disertacion sobre la utilidad de la Botánica, por D. Antonio Sala.

Diciembre. 14.—Disertacion sobre los balancines de las bombas de fuego, por D. Juan Lopez de Peñalver.

21 NOV 1886

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Se venden los números de estas Memorias en la portería de la Academia, Rambla de Estudios, n.° 3, y en la librería de D. Alvaro Verdaguer.

Precio de cada número 8 rs.

21 NOV 1995

P 1/85

MEMORIAS

DE

LA REAL ACADEMIA

DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

DE

BARCELONA.

SEGUNDA

(~~TERCERA~~ ÉPOCA.)

Tomo I.

N.º 8.º

BARCELONA:

IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,

Calle del Notariado, 9 (antes P. Fortuny.)

1884.

INTRODUCCION

Á LA

FAUNA MALACOLÓGICA DE VALLVIDRERA

Y CATÁLOGO RAZONADO DE LOS MOLUSCOS TESTÁCEOS TERRESTRES Y FLUVIÁTILES DEL TERRITORIO.

Memoria leida á la **Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona**,

en sesion del 24 de Enero de 1883,

POR EL

DR. D. JOAQUIN M.º SALVAÑÁ,

Académico numerario.

«S' il s' agit d' un pays connu, dit M. de Candolle (et j' applique á nos mollusques ses idées sur les plantes), une simple énumèration des espéces, sans phrases ni descriptions, mais avec quelques synonimes, et surtout avec l' indication soigné des localités, est ce qui vaut le mieux.....»

H. Droüet: *Énumeration des mollusques terrestres et fluviatiles de la France continentale.*

En 1879, D. Arturo Bofill publicó con el nombre de *Catálogo de los moluscos testáceos terrestres del llano de Barcelona*, el primero y único regional, de que tengo noticia, sobre especies peculiares del Principado. En él, despues de enumerar las observadas en el área que limitan

la costa del mar, el rio Besós, el cerro de Montjuich y la cordillera del Tibidabo; dá cuenta de las recogidas en la vertiente opuesta de dicho cerro hasta casa Antúnez, que se encuentra al pié del mismo, junto á la desembocadura del Llobregat.

Apenas llegado á mi conocimiento, concebí la idea de prestarle mi húmilde apoyo moral publicando algunos *estudios orográficos de Vallvidrera* bajo el punto de vista de sus relaciones con la Fauna malacológica local, seguidos de la *enumeracion razonada de los moluscos testáceos de la comarca*, supuesto que desde 1876 venia ya acumulando antecedentes sobre la materia.

Dos fines distintos me sugirieron el pensamiento, aparte del deseo de allegar nuevos materiales para la obra de la fauna especial de Cataluña, á saber: contribuir, al igual que lo he hecho algunas veces con otra clase de trabajos, á popularizar las listas ó catálogos de producciones naturales de nuestras comarcas, y, en lo posible, hermanar la publicacion del Sr. Bofill y la mia de modo que por una especie de solucion de continuidad, resultaran ambas de mayor provecho para la ciencia y para el país.

Como quiera, empero, que hube de persuadirme de la insuficiencia de mis datos para realizar el proyecto con ventaja; durante el verano de 1881 y los meses de julio y agosto de 1882 me constituí en Vallvidrera y emprendí sobre el terreno varias investigaciones y estudios, que más tarde ultimé en mi gabinete ó el laboratorio químico. Merced á esta resolucion, aquel pensamiento tiene hoy formas concretas, y, revistiendo las que mejor ha logrado darle mi pobre saber, tengo el gusto de someterlo al criterio de los mas entendidos.

Ruego á todos se hagan cargo de las dificultades que para llevarlo á término he debido vencer, y me dirijan las observaciones que estimen pertinentes, para que en su día pueda ampliar ó rectificar las noticias que lo reclamen: en el ínterin, debo espresar mi gratitud á los Sres. Almera, Pbro., Bofill, Bolós (D. Ramon), Chia (D. Manuel), Clergue, Coronado (D. José), Debeaux (M. O.), Saura, Vayreda y familia del malogrado Dr. D. Rafael Cisternas (1), todos los cuales me han orillado dudas ó facilitado recursos materiales para que ofreciese interés el siguiente trabajo, si es que alguno se le reconoce.

(1) Gracias á relaciones de amistad ya antiguas, hemos podido consultar vários manuscritos que dejó inéditos el distinguido catedrático de las universidades de Salamanca y Valencia.

LISTA DE LOS AUTORES Y OBRAS CONSULTADOS.

Basagaña y Bonhome (P.).—Flora médico-farmacéutica abreviada.—*Barcelona, 1859.*

Bofill (A.).—Catálogo de los moluscos testáceos terrestres del llano de Barcelona.—*Barcelona, 1879.*

Bofill (A.).—Butlletí de la Associació d' excursions catalana, tom. 1.º—*Barcelona, 1879.*

Cisternas (R.).—Catálogo de moluscos de la coleccion conquiliológica del mismo (M. S.).

Colmeiro (M.).—Catálogo metódico de las plantas observadas en Cataluña.—*Madrid, 1846.*

Companyo (L. M.).—Histoire naturelle du departement des Pyrénées orientales.—*Perpignan, 1863.*

Costa (A. C.).—Introduccion á la Flora de Cataluña y Catálogo razonado de las plantas observadas en esta region. —*Barcelona, 1864 y 1877.*

Chenú (J. C.).—L'Encyclopedie d'Histoire naturelle.— *Paris, 1850.*

Chenú (J. C.).—Manuel de Conchyliologie et de Paleontologie conchylioloque.—*Paris, 1857-1862.*

Cuvier.—Le régne animal.—Edit. de Fortin Masson et C.ie,—*Paris.*

Droüet (H.).—Énumération des mollusques terrestres et fluviatiles vivants de la France continentale.—*Liége, 1865.*

Ferussac (D.) et Deshayes (G. P.).—Histoire naturelle génerale et particulière des mollusques terrestres et fluviatiles, vivants et fossiles.—*Paris, 1820-1851.*

Figuier (L.).—La vie des animaux: Zoophites et Mollusques.—*Paris, 1866.*

Graells (M. de la P.).—Catálogo de los moluscos terrestres y de agua dulce observados en España, y descripcion y notas de algunas especies nuevas ó poco conocidas del mismo país.—*Madrid, 1846.*

Grateloup et Roulin (V.er).—Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles vivants et fossiles de la France continental et insulaire.—*Bordeaux, 1855.*

Guerin-Meneville.—Revue zoologique de la Societé Cuvièriénne, publié sous la direction de:—*Paris, 1838-1876.*

Hidalgo (J. G.).—Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos de España, Portugal é Islas Baleares (en publicacion).—*Madrid, 1875.*

Hidalgo (J. G.).—Coleccion de las memorias publicadas acerca de los moluscos en el *Journal de Conchyliologie* durante los años de 1865-1870.—*Madrid, 1871.*

Hidalgo (J. G.).—Hojas malacológicas.—*Madrid, 1870.*

Lamark (J. B.).—Histoire naturelle des animaux sans vertébres: 2.me edit. revue et augmentée par Deshayes (G. P.) et Milne Edvards (H.).—*Paris, 1835-1845.*

Moquin-Tandon (A.).—Histoire naturelle de mollus-

ques fluviatiles et terrestres de France.—*Paris, 1855.*

Perez Arcas (L.).—Elementos de Zoología: 2.ª edicion. —*1863.*

Pfeiffer (L).—Monographia auriculaceorum viventium. —*Cassel, 1856.*

Pfeiffer (L.).—Monographia heliceorum viventium.— *Lipsia, 1848-1877.*

Pfeiffer (L.).—Monographia pneumopomaceorum viventium.—*Cassel, 1852-1855.*

Plans (F.).—Lecciones de Farmacología y Mineralogía y Geología farmacéutica: 3.ª edicion.—*Barcelona, 1880.*

Rossmasler (E. A.)—Iconographie der Sand und Susswass er-Mollusken, mit vorzuglicher Berucktigung der europaischen noch nicht abegedildeten Arten.—*Dresden und Leipzig, 1835-1859.*

Teixidor y Cos (J.)—Flora farmacéutica de España y Portugal.—*Madrid, 1871.*

Yañez (A.)—Dios y sus obras: Diccionario pintoresco de Historia natural, revisado, aumentado y dirigido por:—*Barcelona, 1842.*

Yañez (A.).—Lecciones de Historia natural: 2.ª edicion. —*Barcelona, 1844.*

Willkomm (M.) et Lange (J.).—Prodromus Floræ hispanicæ.—*Stuttgartiæ, 1861-1870*

Woodward (S. P.).—Manuel de Conchyliologie, ou Histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles: edition augmentée par Ralph Tate (A. L S., et F. C. S.).—*Paris, 1870.*

PARTE PRIMERA.

OROGRAFÍA FÍSICA, GEOLÓGICA Y BOTÁNICA
de VALLVIDRERA

EN RELACION CON LA

FAUNA MALACOLÓGICA DE LAS ESPECIES TESTÁCEAS DEL TERRITORIO.

Las influencias locales que obran más directa y ostensiblemente sobre el carácter de las faunas generales y especiales de cada país son varias; pero, entre ellas, las más importantes, son las que llamarémos *constitutivas del clima*, su *gea* y su *Flora*. En este supuesto, trazarémos á la ligera un bosquejo de las nombradas, con relacion á las montañas de Vallvidrera, el cual, por incompleto que sea, creemos ha de justificar nuestro concepto sobre moluscos testáceos terrestres y fluviátiles de la comarca, y añadir interés al *Catálogo de especies observadas* que continuarémos en la segunda parte.

A una distancia aproximada de 7 kil. de la costa del Mediterráneo, antiguo principado de Cataluña, provincia de Barcelona y partido judicial de San Felío de Llobregat, existe una reducida pero interesante y poco explorada comarca, cuya extension de N. á S. es de 5 kil., y

de E. á O. de 7 kil. Constituye, sin agregacion de otro territorio, un distrito municipal, y cuenta 54 casas ó caseríos, casi todos aislados, en cuyo número se comprenden la parroquial y dos santuarios particulares que le son anexos.

El nombre de la aludida comarca es *Vallvidrera.*

Vallvidrera, parece derivarse de *vallis* y *vitrarius*: *vallis* (en catalan *vall*), que alude á la topografía de ciertos accidentes del territorio, y *vitrarius* (en catalan *vidrer* ó *vidrier*), que alude á la industria en otro tiempo ejercida en el país, segun las tradiciones.

La comarca en cuestion está separada del casco antiguo de esta capital como á 5 ó 6 kils.: se halla al NO. de ella y al N. de Sarriá, y confina por el E. con dicho pueblo. Al O. linda con Santa Cruz de Olorde, al N. con el renombrado San Cugat del Vallés y al S. con San Justo Desvern. Además, su jurisdiccion es tangente con las de San Gervasio de Cassolas, San Ginés de Horta, San Bartomeu de la Cuadra, Valldoreix y Pedralves. Su situacion es entre las estribaciones de la cordillera que separa el llano de Barcelona del territorio del Vallés; y su altura sobre el nivel del mar, es decir, en el sitio en que está emplazada la parroquia, de más de 200 metros; de modo que, por todas estas circunstancias, dominan segun los sitios, vientos y temperaturas diferentes, que influyen de una manera visible en el carácter de la vegetacion.

Vallvidrera no es un país igual y llano, sino al contrario, de abundantes eminencias y depresiones y de suelo un tanto fragoso, alguna vez accidentado, y que con frecuencia presenta indicios positivos de haber sufrido gravísimos trastornos cósmicos. Tiene empinados cerros y altas cumbres, mereciendo citarse entre las más notables, el *pico del*

Tibidabo, el de *Collserola*, el *de can Pascol*, el *de la Creu* ó *de Santa Creu* y el *den Martí*. D. Antonio C.° Costa, en su *Introduccion á la Flora de Cataluña*, calcula en cerca de 460 metros la altura del Tibidabo, 393 la de Collserola, y 338 la de San Pedro Mártir, que se halla al SO. de Pedralves. Estas cifras no se conforman del todo con los datos continuados en el *Plano de Barcelona* del Sr. Cerdá, pero la discordancia en los guarismos no modifica en lo más mínimo la deduccion que podria sacarse de los hechos enunciados: esto es, que «Vallvidrera tiene condiciones »locales de vida para varias especies malacológicas del lito»ral y ciertos moluscos de los valles elevados.» Que es así, lo verémos prácticamente más adelante.

La línea divisoria del territorio por el lado de Barcelona, domina casi todo el llano, el cerro de Montjuich y una larga extension de la costa, con el mar formando horizonte. Se encuentra en el fondo de un pequeño rellano á modo de collado que hay en la base de las vertientes encontradas del *Turó den Martí* y del *Turó de la Creu*, en el punto más entrante de la curva descrita por la cadena de montañas que va desde San Pedro Mártir al Tibidabo. Sírvele de mojon un reducido grupo de casas—únicas que hay reunidas en Vallvidrera—vulgarmente denominadas *la Serra*—el cual hácia un lado se ve cortado en calle perpendicular al valle *vidrer*, cuyo eje es el templo parroquial.

Nada diremos de los caminos de Sarriá á la comarca en cuestion sino que son locales de herradura, y que están abiertos sobre pizarras resbaladizas y medio descompuestas, si bien hay, á medio construir, un camino vecinal.

No es posible desde *la Serra* formar concepto de la topografía de Vallvidrera: es indispensable rebasarla de-

jando las casas un buen trecho á la espalda, ó subir á alguno de los más encumbrados picos que dominan el paisaje. Entonces, á medida que se dominan mejor las vertientes opuestas, el observador descubre, siempre con más minuciosidad de detalles, un conjunto risueño, alegre, variado y de especiales atractivos. Constituye la parte principal del panorama, un valle que se prolonga hasta más allá del término municipal, cuya direccion aproximada es de NE. á SO., tortuoso, no muy dilatado, abierto hácia el occidente, circuido de montañas cubiertas de bosques verdes durante todo el año, y por cuyas partes bajas serpentea la riera que baja del Tibidabo, pasa casi lamiendo la base de la iglesia parroquial y desemboca en el rio Llobregat, cerca Molins de Rey. Este valle es el *vidrer* de la tradicion—en el dia, *valle principal* ó *valle parroquial*—y á él van á parar otros vallecitos, de entre los cuales algunos respiran cierto poético encanto. Citaremos por ejemplo el valle *de las casetas*—así dicho por sus muchas quintas y casas de campo—donde se dan regularmente la viña y el olivo, y se cultivan legumbres, cereales y hortalizas. En otro concepto es tambien digno de especial mencion el *Pantano*, es decir, un valle circuido de bosque espeso que la industria humana ha convertido en vasto algibe de aguas pluviales, las cuales por túnel y conductos subterráneos van á parar á Sarriá, para abasto del vecindario.

Hidrográficamente considerada, así bajo el punto de vista general como bajo el punto de vista concreto que ha de ocuparnos, tiene débil importancia. Con indicar que los terrenos son, sin excepcion, de secano, que no hay ríos, canales, corrientes caudalosas, grandes alumbramientos de aguas,

y ni aun depósitos artificiales para los usos de la vida, ni charcos sucios é infectos, todo queda dicho. De modo que, para sus necesidades el vecindario ha de servirse de contadas y mezquinas fuentes naturales, ó de míseros pozos de propiedad particular. No obstante, la humedad y frescura que las primeras despiden, basta para que en ciertos sitios se modifiquen la compacticidad y aridez del terreno, y allí crezca una vegetacion frondosa, variada y floreciente, que con frecuencia sirve de alimento y morada á multitud de moluscos testáceos terrestres.

De más está añadir, que apenas se encuentran especies fluviátiles. Las pocas que tenemos observadas, proceden de la riera, frente los huertos *den Ferrer* ó *del Rector*, y alguna vez de las cercanías del torrente de *la Reventerola*. El *Pantano* suponemos que no los cria, por razon del hecho siguiente.

Llegado el mes de julio de 1882, dicho *Pantano* secóse por completo á causa de las escasas lluvias de muchos años seguidos. Entonces la *Empresa-propietaria*, sacando partido de las circunstancias—como viene haciéndolo en casos análogos—dispuso la limpia del fondo para extraer los limos y tierras depositados. Nosotros nos hallábamos á la sazon veraneando por aquellos alrededores, y aprovechando la oportunidad para hacer ciertas indagaciones, bajamos á él repetidamente, ya solos, ya acompañados de personas que nos auxiliaron en las pesquisas. En vano lo recorrimos dias y dias buscando moluscos acuáticos en las paredes y tierras arrancadas: sólo encontramos restos de especies terrestres, arrastrados, al parecer, por las lluvias torrenciales.

De lo expuesto deducimos nosotros, que la topografía é hidrografía de Vallvidrera influyen sobre la Fauna malaco·

lógica local distintamente de lo que influyen la topografía é hidrografía del llano de Barcelona sobre la suya respectiva; debiéndose á esto, como diremos en su lugar, la presencia de ciertos tipos en el primer punto y no en el segundo, y ciertos tipos en el segundo pero no en el primero.

Efecto de la falta de tiempo y de medios materiales de experimentacion, son bastante deficientes nuestros datos sobre termometría, barometría, direccion é intensidad de vientos dominantes, ozonometría, higrometría, cantidad de agua llovida y evaporada y demás que se refieren á la *meteorologia* de Vallvidrera; debiendo aún, en parte, los pocos que poseemos, á la condescendencia de respetabilísimas personas. De ellos resulta: 1.° Que la temperatura más constante, suele ser inferior á la de Barcelona de 2 á 5°, segun las estaciones y las corrientes atmosféricas. 2.° Que la temperatura media ordinaria aproximada, es de + 14'7° centígrados. 3.° Que desde hace algunos años, las lluvias han disminuido en frecuencia, cantidad y duracion. 4.° Que los grados pluvimétricos, asimismo parecen ser ménos que los de la Capital, á pesar de la abundancia de arbolado de sus montañas. 5.° Que desde primeros de Otoño, y aún antes ciertos años, las nieblas húmedas y espesas son muy frecuentes. 6.° Que las escarchas y los hielos lo son tambien en las estaciones del año respectivas, pero no acostumbran ser de larga duracion, si bien se anticipan y desaparecen más tarde, que en otras latitudes análogas ó iguales. 7.° Que los rigores del frio sobre la vida de animales y plantas, son tambien á veces más manifiestos y trascendentales. 8.° Que ésto no obstante, el clima de Vallvidrera puede pasar, aún en invierno, por benigno y suave, siendo de ello buena prueba las indicaciones

termométricas y la facilidad con que en algunos sitios de la localidad vegetan y se han multiplicado el *Agave americana* L. y la *Opuntia ficus-indica* L.

Atribuimos por consiguiente á influencias meteorológicas la causa de ciertos fenómenos observados en Vallvidrera, y creemos puede explicarse, parcialmente siquiera, por la meteorología especial de la comarca, la circunstancia de que simultáneamente se encuentren en el territorio moluscos cuya área zoológica parece no extenderse más allá de la zona litoral y moluscos cuya área zoológica no desciende de la region subpirenáica.

No podemos extendernos en largas consideraciones acerca la geología de Vallvidrera, pero nos es fuerza dejar consignado que—á nuestro entender—no han hecho un estudio bastante detenido de aquellas montañas, ciertos autores que, ocupándose de la cordillera del Tibidabo, les han supuesto determinado orígen. Por nuestra parte hemos recorrido el país en todas direcciones buscando antecedentes para llegar á un criterio propio, examinando ora las capas que en muchos puntos parecen á flor del suelo, sus accidentes y su correspondencia, ora los yacimientos y capas que dejaron al descubierto los desmontes practicados para construir el camino vecinal, ora en fin penetrando en el túnel por donde pasan las aguas del *Pantano* al ser conducidas á Sarriá, y reuniendo multitud de ejemplares de las rocas existentes á variadas alturas. Hemos hecho más todavía: hemos consultado la opinion de personas especialistas en conocimientos geológicos, y despues de todo creemos poder decir que la formacion de Vallvidrera es de las épocas primarias ó azóicas, y que sus terrenos han pasado por grandes revoluciones. Lo dicen cla-

ramente sus enormes masas de pizarras arcáicas—en catalan *licorellas*—su inclinacion, sus desviaciones, sus pliegues en zig-zag y el modo como están atravesadas por numerosas vetas y bolsadas porfídicas.

Ocultan las más de las veces su antigüedad y geogonía, otras capas superpuestas de formacion reciente que llegan á medir hasta algunos metros de espesor y como carácter paleontológico presentan el de acompañarles fósiles de helícidos, ciclostómidos y otras formas de la fauna y flora contemporáneas. Son terrenos de aluvion resultantes de la descomposicion de las pizarras y otros elementos mineralógicos que debieron ser arrastrados por el agua, y pasaron á formar arcillas plásticas, más ó ménos groseras y abundantes en detritus de areniscas y de las bolsadas porfídicas.

Las tierras de laboreo y las aguas naturales, han ocupado tambien nuestra atencion en otros conceptos. Hemos hecho el análisis cualitativo de las aguas de la riera y fuentes «den Ferrer», «de la Teula», «del Ferro», «den Llavallol» y «de la Bodellera»; y por él nos hemos convencido de que si sus principios mineralizadores se encuentran en proporciones variadas y las acompañan siempre notables cantidades de sales á base de alúmina y magnesia, en cambio contienen escasez de sales cálcicas. Lo propio nos ha sucedido con el análisis de las tierras de laboreo, siendo de notar que una parte de materias calcáreas es probable proceda de los abonos y detritus orgánicos. Sin embargo, exceptuaremos algunas tierras procedentes de los alrededores de «can Castellví», de «can Pascol» y de «la Quintana», todas las cuales contienen mayor cantidad de carbonatos cálcicos; debidos sin duda á que el terreno presenta vetas y filo-

nes de calizas en correspondencia con las calizas devónicas de Santa Cruz de Olorde.

Discurriendo sobre estos antecedentes, recordaremos que la concha de los moluscos es una secrecion normal del manto endurecida al contacto del aire, compuesta, químicamente, de la materia orgánica llamada *conchiolina* y de fosfatos y carbonatos de cal: que la secrecion de ambas sales guarda íntimas relaciones con las cantidades que contengan los alimentos de que se nutre el animal; y que, lógicamente, los alimentos han de abundar tanto más en cal, cuanto más abunde en las tierras de laboreo y en las aguas en que viven las especies. Resulta, pues, siendo así, que Vallvidrera ocupa el cuarto lugar de la escala de Forbes en cuanto á condiciones geológicas para la vida de moluscos testáceos: que parece natural se encuentren en mayoría las formas de concha delgada y poco calcárea; y que entre las especies de testa dura y gruesa, no han de ser raros los casos teratológicos de diafaneidad ó translucidez de la concha. A todo debemos agregar que la Fauna malocológica local *puede* presentar sus diferencias segun que los moluscos recogidos procedan ó no del punto más occidental de Vallvidrera, y que de ninguna manera cabe suponer que las especies testáceas de esta comarca sean idénticas del todo á las del llano de Barcelona.

Que pasa realmente cuanto acabamos de exponer, lo dirá nuestro Catálogo de moluscos terrestres.

Pasando por fin, á ocuparnos de las condiciones de la Flora particular de Vallvidrera, no enumeraremos sus plantas espontáneas, pero, á fin de que se tenga concepto aproximado de su riqueza específica, remitiremos á las apreciables obras sobre *Flora general* ó *Flora aplicada de*

Cataluña ó de España, de los Sres. Basagaña, Colmeiro, Costa, Teixidor y Wilkomm y Lange. En ellas, aun cuando no se continúan todos los datos necesarios para hacer una lista nominal, sobran para poder suplirla, si se cuenta con alguna paciencia y buen criterio. Más importante que la enumeracion de especies botánicas es conocer la proporcion que guardan las de una clase, familia, etc., respecto de otra; y esto es lo que vamos á hacer por medio de las siguientes observaciones, que nos pertenecen.

1.ª Entre las anfígamas ó celulares espontáneas, son comunísimos los musgos y los hongos tecásporos y tricósporos.

2.ª Entre las eteógamas ó semivasculares, abundan las polipodiáceas.

3.ª Entre las fanerógamas, llaman la atencion la gran frecuencia de varias coníferas.

4.ª El madroño y los brezos, ciertas leguminosas como retamas, gatuñas y aliagas, el lentisco, las jaras y muchas compuestas, son plantas abundantísimas.

5.ª Abundan tambien, pero en menor escala, otras leguminosas y compuestas, varias gramineáceas, rosáceas, ranunculáceas, dafnáceas, coriariáceas y tipos de distintas familias.

6.ª Escasean las ulmáceas, las saliáceas y, en general, las llamadas plantas ribereñas, las acuáticas y las ruderales.

7.ª Las arenarias y las propias de suelos calcáreos, son raras.

8.ª El *Agave americana* L. y la *Opuntia ficus-indica* L., se han connaturalizado hace años, aunque la primera adquiere poco desarrollo.

9.ª Son especies de algun cultivo, la vid y el olivo, aunque sus productos suelen ser algo escasos y de calidad me-

diana, y la explotacion agrícola beneficia el cultivo de patatas, legumbres, cereales, hortalizas, nueces, avellanas, etc.

Pondremos punto final á la primera parte de nuestro trabajo con una lista de las plantas sobre que tenemos recogido mayor número de moluscos, pero antes diremos, como síntesis de la Orografía descriptiva de Vallvidrera, que sus montañas deben mantener escasas especies de moluscos testáceos fluviátiles; pero que en cambio debe creerse que además de las especies terrestres continuadas en nuestro *Catálogo*, investigaciones posteriores darán á conocer alguna otra que añadirle.

TABLA COMPLEMENTARIA DE PLANTAS DE VALLVIDRERA

SOBRE QUE VIVEN ALGUNOS MOLUSCOS.

Musgos.	esp. div.
Liquenes.	esp. div.
Pteris-aquilina L.	Entre los rizomas.
Asplenium trichomanes L.	
Aspidium aculeatum L.	
Arundo donax L..	Sobre las partes verdes.
Gramineas esp. div.	
Asparagus officinalis L.	
» *acutifolius* L.	
Juncus communis Mey.	Base de la planta.
Sparganium racemosum, Huds. . . .	
Asphodelus fistulosus L.	Entre las raíces.
Lilium martagon L.	Partes verdes.
» *candidum* L.	
Agave americana L.	
Pinus pinea L.	Tallo.
» *sylvestris* L.	

Populus nigra L.	En la hojarasca y el tronco.
» *fastigiata* L.	
» *alba* L.	
» *tremula* L.	
Salix viminalis L.	Hojas y ramas.
Ulmus campestris L.	En la hojarasca.
Quercus robur L.	
» *ilex* L.	
» *coccifera* L.	
» *suber* L. (1).	Base del tallo.
Corylus avellana L.	
Iuglans regia L.	Sobre el tallo.
Urtica urens L.	Toda la planta.
Parietaria diffusa L.	
Euphorbia. esp. div.	
Daphne gnidium L.	
Chenopodium vulvaria	
Beta vulgaris L.	
Plantago lanceolata L.	
» *cynops* L.	
Verbena officinalis L.	
Thymus vulgaris L.	
Mentha rotundifolia L.	
Verbascum thapsus L.	
Solanum tuberosum L.	
» *esculentum* Donal.	
Lycopersicum esculentum Tourn.	
Capsicum annuum L.	
Echium vulgare L.	
Borago officinalis L.	
Helyotropium europœum L.	

(1) Debajo la porcion suberosa hemos recogido un *Helix* que nos es desconocido, pendiente de estudio.

Lythospermum purpureo-cœruleum L.. .	Pié de la planta.
Olea europæa L.	En el tallo.
Arbutus unedo L..	Tallo y partes verdes.
Eryca. . . . . esp. div.	
Cichorium intybus L.	Sobre la planta.
Helyantus tuberosus L.	
Bellis sylvestris L.	
Aster acris L.	
Erigeron viscosum L.	Sobre los tallos.
Knautia arvensis Koch.	
Scabiosa.?	
Sambucus ebulus L.	Partes verdes.
Apium graveolens L.	Tallos y hojas.
Fœniculum vulgare L..	
Opuntia ficus-indica L.	
Agrimonia eupatoria L. . . .	
Pyrus sorbus L.	Tallos.
Rubus fruticosus L.	Base y partes verdes.
Faba vulgaris Moench.	Planta entera.
Pisum sativum L.	
Phaseolus vulgaris L.	
Spartium junceum L.	Tallos.
Ulex australis Clem.	
Calycotome spinosa Gam. . . .	
Pistacia lentiscus L.	Partes verdes.
Coryaria myrtifolia L.	
Vitis vinifera L.	Hojas y brotes tiernos.
Cistus salviæfolius L.	Hojas.
» *monspeliensis* L.	

Brassica napus L.		Planta entera.
» *oleracea* L.		
Nasturtium officinale Br.		
Papaver.	esp. div.	
Fumaria.	esp. div.	
Delphinium peregrinum L.		Tallos.
Clematis.	div. esp.	
Ranunculus.	div. esp.	Hojas.

N. B.: En el camino llamado «de las Nespreras,» es algo comun la *Campanula rapunculoides* L., de que hacemos mérito por no citarla el Sr. Costa en los montes inmediatos á Barcelona, ni en la primera ni en la segunda edicion de su *Flora de Cataluña*. Asimismo se la puede observar en las márgenes de los huertos «den Deldon» y «den Ferrer». Florece de Mayo á Setiembre.

En ambos huertos, algunos años há que nacen varios piés de un *Tagetes* (¿el *glandulosus* D. C.?), planta que debe considerarse como sub-espontánea. Las gentes del país la tienen por excelente vermífugo, y no será extraño la hagan desaparecer, por la tenacidad con que la buscan y se apoderan de ella antes de que florezca.

PARTE SEGUNDA.

Catálogo razonado de los moluscos testáceos de Vallvidrera.

La Fauna malacológica de las vecinas montañas de Vallvidrera ofrece vasto campo á las especulaciones de ciencia, por el número de sus especies testáceas y por algunas de las especies mismas. A esto podemos añadir, como resultado de nuestras observaciones particulares, que todas ellas son univalvas y pertenecen á la clase *Cefalidios*, órden *Pulmonados*.

Hé aquí la distribucion metódica, segun los caractéres de familia:

MOLUSCOS DE		FAMILIA.
Estacion (1) terrestre	Animal operculado; de 4 tentáculos retractiles, los superiores con ojos en su extremo; andrógino . . .	Helícidos.
	Idem sin opérculo; de 2 tentáculos contractiles, en cuya base están situados los ojos; unisexual. . . .	Ciclostómidos.
Id. fluviátil. .	Idem sin opérculo; de 2 tentáculos contractiles con ojos en la base; andrógino.	Limnéidos.

(1) Es frecuente confundir la *estacion* con la *habitacion*, y viceversa. La estacion se refiere al medio en que viven: la habitacion se refiere al punto geográfico.

1.ª FAMILIA: HELÍCIDOS.

Las especies ó formas típicas (1) de esta familia encontradas en Vallvidrera que hasta ahora han podido determinarse son, segun nuestros datos, en número de 56, las cuales catalogarémos siguiendo la clasificacion admitida por L. Pfeiffer en su *Monographia heliceorum viventium*, pero conservando los nombres específicos mas antiguos. Además, pondrémos á continuacion el vulgar español y catalan seguidos de las sinonimias principales, y como medio de facilitar su hallazgo en la comarca. siempre que se trate de tipos recogidos por nosotros, indicarémos los sitios en que se recogieron y si son abundantes ó escasos.

Finalmente, ya que el *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal é Islas Baleares,*—obra en curso de publicacion debida al doctor D. Joaquin Gonzalez Hidalgo,—reviste notoria autoridad científica, así por el nombre del autor como por ser un epítome de cuanto han dicho y escrito nacionales y extranjeros sobre especies de nuestra fauna; las frases... *no se cita en España... no se cita en Cataluña... se cita sólo en... se cita en... especie litigiosa, etc...* harán siempre referencia al susodicho *Catálogo*. De este modo cada cual se hará por sí propio en vista del nuestro, las ampliaciones ó correcciones y adiciones oportunas.

(1) No consideramos al *tipo* como término más general de la clasificacion: para nosotros significa una forma específica, genérica, de familia, etc., cuyos caractéres están marcados de modo que pueden citarse como modelo, dentro la categoría respectiva. Hacemos esta advertencia por lo frecuente que es tratar del *tipo* bajo distinto criterio, y para que se sepa en qué sentido usamos la palabra.

I. Gen. TESTACELLA Draparnaud.

1. TESTACELLA HALYOTÍDEA Draparnaud.

(*Esp.* Testacela, Babosa (abusivamente). *Cat.*: Llimach.)

Synon.: *Testacella europœa* Ris., *Gallicæ* Ok., *scutulum* Sow., *anglica* Grat.; *Helix subterranea* Zgl.

Molusco nocturno semejante á la *babosa*, pero que presenta sobre el extremo posterior del cuerpo una concha pequeña de forma auriculada. Es carnívoro, se alimenta de lombrices é insectos, y no causa mal á la agricultura. Vive en sitios húmedos y herbosos, ocultándose de dia en tierra ó debajo las piedras.

Se encuentra en el fondo del barranco de «las Nespreras» y es poco comun.

II. Gen. VITRINA Draparnaud.

(*Esp.* y *Cat*: Vitrina, por su concha como de vidrio.)

2. VITRINA DRAPARNALDI Cuvier.

(*Esp.*: Vitrina grande ó de Draparnaud.)

Synon.: *Helix Draparnaldi* Cuv., *diaphana* Poir., *elliptica* Brown.; *Vitrina pellucida* Drap., *diaphana et depressa* Jeff., *major var. Draparnaudi* Moq.—Taud., *Audebardi et major* C. Pfr.

Molusco tímido que busca los sitios húmedos, herbosos y poco soleados, y suele ocultarse entre el musgo, las hojas secas y despojos ó restos vegetales en descomposicion. Simultáneamente con la especie anterior, hemos hallado algunos ejemplares al pié de la *Hedera helix* L..

No se cita en España. Con todo, hace ya años la recogieron en Montserrat los Sres Coronado, padre é hijo (!), cerca el «huerto de los monjes.» Además de esta localidad,

poseemos la especie procedente de Gerona, encontrada por D. Manuel de Chía.

3. VITRINA PELLUCIDA Müller.

(*Esp.:* Vitrina transparente.)

Synon.: *Helix pellucida* Müll , *domestica* Ström.; *Vitrina beryllina* C. Pfr., *Mülleri et Dyllwini* Jeff., *pellucida* Gærtn.; *Helicina pellucida* Stud.

Especie que se confunde con la precedente, tiene las propias costumbres y frecuenta los mismos sitios. En el verano de 1882 recogimos tres ejemplares en un sitio próximo al en que encontramos los de la *V. Draparnaldi*, y no difieren de los recogidos por D. Ramon Bolós en Olot (!) y el Sr. Chía en las inmediaciones de Gerona (!).

III. SUCCINEA Draparnaud.

(*Esp :* Ambarilla. *Cat.:* Curnet, como las Limneas.)

4. SUCCINEA ARENARIA Bouchad.

(*Esp.:* Succinea ó Ambarilla arenaria)

Encontrado dos individuos idénticos á los que D. Estanislao Vayreda recogió años atrás en el bajo Ampurdan (!). En la riera, frente al «huerto den Ferrer», sobre los juncos.

No se cita en Cataluña.

5. SUCCINEA PUTRIS Linneo.

(*Esp.*: Ambarilla ó Succinea anfibia.)

Synon.: *Helix putris* L., *succinea* Müll., *limosa* Dillw.; *Succinea amphibia* Drap., *amphibia var. major* Ris., *Mülleri* Leach., *Charpentieri* Ris., *putris* Jeff..

Apesar del nombre de *amphibia* con que algunos autores designan la especie, su modo de vivir es igual al de las restantes especies del género.

Hasta ahora solo hemos visto un ejemplar de la *var η vitrea* Moq.—Tand., en los juncales antedichos.

6. SUCCINEA PFEIFFERII Rossmassler

(*Esp.:* Ambarilla de Pfeiffer.)

Synon.: *Succinea angusta* Stud., *amphibia* δ *et* γ Drap., *putris* Jeff., *oblonga* Turt., *gracilis* Ald., *intermedia* Bean, *calycina* Mke, *levantina* Desv., *modiolanensis* Villa, *banatica* Stentz, γ *corsica* Shutt., *ochracea* Bet..

Buscando inútilmente el tipo, hemos encontrado abundancia de la siguiente variedad, que nos parece todavía no descrita.

S. PFFEFFERII ROS. VAR. SALVAÑÁ (Fig.ª 1 y 2).

Testa ovato-oblonga, ventricosula, irregulariter striata, tenuis, pellucida, succineo-aurantia—anfractus 3 *convexi, ultimus* $^3/_4$ *longit. œquans—columella paululum contorta—apertura ovata—apex submucronata.—Alt.* 13, *diam.* 8 *mill.:—Apert.* 10 *long., media* 5 *lata.*

Concha más pequeña que el tipo, ligeramente ventruda, con estrías muy desiguales, brillante, poco resistente, muy diáfana, color de caramelo subido—espira de 3 vueltas, la última algo desviada del eje—columilla un poco retorcida, ápice submucronado.—Alt. 13, diam. 8 mil.:—abertura de la boca:—long. 10, anch. 5 mil.ˢ

Esta variedad no es fácil de confundir con la *corsica* Shutt. ni con la *ochracea* De Bet.. Vive en las corrientes mansas de la riera sobre varias plantas, pocas veces sobre los juncos.

Segun el Sr. Bofill, el Sr. Saura la habia recogido en el sitio conocido por «la Bodellera.»

IV. HELLIX Linneo.

(*Esp.:* Caracol, propiamente dicho. *Cat.:* Caragol.)

7. HELIX FULVA Draparnaud.

(*Esp.:* Caracolillo leonado. *Cat.:* Caragolí, como otros.)

Synon.: *Zonites fulvus* Bourg., *Mandralisii* ejusd.; *Hyalina fulva* Bielz; *Helix trochiformis* Mont.; *trochilus* Flem., *Mandralisii* Biv., *Mortoni* Jeff..

Especie diminuta que vive entre la hojarasca de los álamos y chopos cerca la fuente «den Llavallol». Algunos de nuestros ejemplares parecen constituir un tránsito al *H. Alderi* Gray. No creemos abunde.

No se cita en Cataluña, aunque vive á orillas del Besós (Bofill, Coronado!, Chía!); y abunda bastante en los alrededores de Gerona (Chía!) y otros puntos de la Provincia.

8. HELIX ACULEATA Muller.

(*Esp.:* Caracolillo con aguijones.)

Synon.: *Trochilus terrestris* Da Costa; *Helix spinulosa* Ligth, *delectabilis* Sol., *Granatelli* Biv.; *Discus aculeatus* Moch.; *Theba spinulosa* Leach.

Especie interesante, muy diminuta. de que poseemos dos ejemplares perfectamente ciliados, recogidos entre el musgo del torrente de «la Reventerola», frente las «cuevas den Cardona». Suponemos será escasa.

Sólo se cita en la Granja y en el valle del Lozoya. Los señores Coronado la recogieron muchos años atrás en San Ginés de Horta (!), lo cual ya hace notar el Sr. Bofill en su *Catálogo de moluscos terrestres del llano de Barcelona.*

9. HELIX HYDATINA Chemnitz.

(*Esp.:* Caracol gota de agua.)

Synon.. *Helix hydatina* Rossm., *diaphana* Müll; *Zonites crystallinus* Gray *var. hydatinus* Moq.—Tand.

No nos atrevemos á considerar esta forma como típica, pero la damos como tal por continuarla Pfeiffer en su *Monographia.* La hemos observado alguna vez en los aluviones del mismo sitio en que se encuentra la precedente especie.

No se cita en España.

10. HELIX FARINESIANA Bourguignat.

(*Esp.:* Caracol de Farines.)

Synon.: *Zonites farinesianus* Bourg..

Se le encuentra alguna vez detrás del «Pantano» cerca la fuente «de Llavallol», entre la hojarasca y debajo las piedras.

Nuestros ejemplares mayores miden 13 $^1/_2$ mil. de diámetro y 7 de altura.

11. HELIX NITIDA Muller.

(*Esp.:* Caracol brillante.)

Synon.: *H. Lucida* Drap., *succinea* Stud., *nitescens* Andrz; *Hyalina lucida* Alb.; *Zonites lucidus* Moq.—Tand.

Vive en parajes húmedos á orillas de la torrentera de detrás del «Pantano», entre la hojarasca. Sus dimensiones son menores que las de los individuos del llano de Barcelona. Es poco frecuente.

Además de encontrarse á orillas del Besós y cerca casa Antúnez al otro lado de Montjuich (Bofill), se encuentra en los alrededores de Gerona (Chía!). No se cita en Cataluña.

12. HELIX PIGMÆA Draparnaud.

(*Esp.:* Caracol pigmeo.)

Synon.: *Discus pygmæus* Morch; *Helix minuta* Stud.

Especie que no excede de 1 mil., por cuyo motivo talvez, y por la dificultad de encontrarla entre el musgo y debajo la corteza de ciertos árboles, que es donde vive, pasa por más rara de lo que acaso sea realmente. Encontrada en los alrededores de las «cuevas den Cardona», y en San Ginés de Horta (Coronado!).

Se cita en España, sin indicacion de localidad.

13. HELIX ROTUNDATA Müller.

(*Esp.:* Boton, Caracol boton)

Synon.: *Helix radiata* Da Costa; *Discus rotundatus* Fitz.

Vive en sitios húmedos debajo las piedras y la hojarasca (Bofill) (1).

14. HELIX MICROPLEURA Paget.

(*Esp.:* Caracol micropleuro.)

Hé aquí la diagnosi de esta pequeña especie, tomada de la *Monographia* de Pfeiffer.—*T. minutissima, subdepressa, supra planiuscula, subtus convexa, costata, aperte umbilicata—apertura rotundata—lunata, peristomate recto, sim-*

(1) *Butlletí de la Associació d'excursions catalana.*

plici, acuto;—anfractus 3—3 $^1/_2$, *convexincuslis, paulatim accrescentibus et sutura sat perspicua separatis, ultimo majore. Fusco, sericina.—Diamet.* 1 $^1/_2$—2, *long.* 1 *mil.*= *Observatio. Affinis H. rupestri et pygmœa: differt á priori, anfractuum numero, testa minore; ultimo multo latiore, apertura majore; ab utraque præcipue costis epidermalibus.*»

Hemos continuado la frase característica y observacion precedentes en atencion á que se trata de una forma todavía poco conocida, y á que hasta ahora no sabemos se haya encontrado sino en los alrededores de Mompeller.

La hemos recogido detrás del *Pantano*, cerca la fuente «den Llavallol». Se encuentra entre la hojarasca.

No se cita en España. El Sr. Bofill consigna en su *Catálogo* que los Sres. Coronado la observaron años atrás á orillas del rio Besós (!). Tambien el Sr. Chía la observó hace algunos meses en la «Devesa» de Gerona (!).

15. HELIX CARTUSIANA Muller (2).

(*Esp.:* Caracol cartujo *Cat.:* Caragolí.)

Synon.: *Helix arenaria* Oliv., *carthusianella* Drap., *bimarginata* Gray, *Gibsii* Leach; *Theba carthusianella* Ris.; *¿H. episema* auctor.

Especie muy extendida por toda la region marítima de

(1) Los nombres latinos formados de voces griegas no admiten la terminacion en *os*; y como quiera que *Helix* es palabra femenina, la concordancia requiere decir *micropleura* y no *micropleuros*, como escriben varios autores, entre los cuales se cuentan Pfeiffer y Bourguignat.

(2) Segun tenemos entendido, hase dado el nombre de *H. episema* á una forma afine al *cartusiana*, que M Sarrain, en los *Etudes sur les mollusques d'Espagne et de Portugal*, dice encontrarse en Sarriá. Indudablemente debemos tenerla entre los muchísimos ejemplares recogidos como *cartusiana* en Sarria y Vallvidrera, pero no habiendo leido la descripcion, suponemos que el *H. episema* será una de tantas especies fundadas sobre caractéres de escasa importancia.

nuestra provincia, donde abunda. Vive sobre los tallos de las plantas bajas, como son cardos, retamas, brezos, etc., debajo las piedras y entre la yerba húmeda.

De las variedades vistas en Vallvidrera, citarémos la *cornea* con fajas blancas, tal como describen la especie Deshayes *(en Ferussac)* y Lamark; la β *lutescens* Moq.—Tand. (*var.* 2 Grat.), la γ *lactescens* Moq.—Tand. *(carthusianella var. b., H. lactescens* Pic.); la δ *minor*, var. β Drap. y otras varias que por gradaciones insensibles se aproximan al *H. Olivierii* Fer. (*rufilabris* Jeff.).

No se cita en Cataluña. Es medicinal.

16. HELIX VILLOSA Draparnaud.

(*Esp.*: Caracol velludo.)

Synon.: *Helix pilosa* Alt., *hispidula* Crist et Jan; *Bradybœna villosa* Beck; *Fruticicola villosa* Held.

Poseemos un ejemplar poco adulto todavía, cuyos caractéres concuerdan con los del *H. villosa,* especie que, por otra parte, figura como encontrada en la cordillera del Tibidabo, en los *ms.* del Dr. Cisternas.

No se cita en España.

17. HELIX HISPIDA Linneo.

(*Esp.:* Caracol peludo.)

Synon.: *H. sericea* C. Pfr. *non* Drap., *concinna* Jeff.; *Bradybœna hispida* Beck; *Fruticola hispida* Held.

Encontrado un ejemplar muerto, que puede referirse á la *var* β *fusca* Moq.—Tand. (*var. b* Menke.).

Solo se cita en el valle de Arán. En los *ms.* del Sr. Cisternas figura ya como de Vallvidrera.

18. HELIX VARIABILIS Draparnaud.

(*Esp.*: Caracol variable ó de prado. *Cat.:* Caragolí, como otros.)

Synon.: *Helix virgata* Mont., *ericetorum* Chem. *non* Müll.; *pisana* Dillv., *striata* Brard, *non* Müll. *nec* Drap., *zonaria* Donov., *subalbida* Poir..

Aunque comunísimo en gran parte de la provincia, es poco frecuente en Vallvidrera. Vive en los prados y céspedes, sobre los tallos y al pié de las plantas bajas. Se encuentra en «las Nespreras» y cerca la fuente «den Sauró.» Un ejemplar de los recogidos tiene las primeras vueltas de espira escalariformes. Tambien hemos observado las siguientes variedades de Moq.—Tand.: *pellucens* (*H. pellucens* Shutt.), *nigrescens* y *fasciata*.

Es comestible y medicinal.

Ignoramos si en la localidad se encuentra tambien el *H. lineata* Ol. (*H. maritima* Drap.), especie tan parecida al que nos ocupa por todos sus caractéres anatómicos y del dérmato-esqueleto, que acaso no constituya sino una raza del mismo.

19. HELIX CESPITUM Draparnaud (1).

(*Esp.:* Caracol de los céspedes. *Cat.:* Caragolí.)

Synon.: *Helix itala* L ?, *fasciata* Poir.?, *isomera* Friv., *ericetorum* Müll., *ochracea et introducta* Zgl.

Especie protea, poco comun en la comarca en cuestion, de que sin embargo hemos recogido varios ejemplares en

(1) Próxima á imprimirse esta Memoria, hemos recogido en Igualada y en Villafranca, multitud de ejemplares cuya concha, por tránsitos casi insensibles, permite llegar al *H. pisana* Müll. y al *H. variabilis* Drap., pero de coloracion uniforme y pálida. En su vista nos preguntamos: ¿procederian acaso de un mismo tipo los *H. cespitum, pisana* y *variabilis*? Solo muy detenidas observaciones pueden contestarnos.

«las Nespreras», en «las Planas del rector» y otros sitios. En las calizas devónicas de «la Quintana» encontramos la siguiente variedad, que nos parece inédita.

HELIX CESPITUM DRAP. VAR β SALVAÑÁ. (Figs. 3, 4 y 5).

Testa globoso-depressa, solida, crassa, nitida, confertim et tenuissime striata, lactea, opaca, zona unica hialina fasciata—apice minimo, corneo—apertura rotundato-lunata—peristoma recto, acuto, albo-labiato—Diam. 20—*alt.* 11 $^1/_2$ *mill.*

Concha globoso-deprimida, sólida, muy calcárea, finamente estriada, lustrosa, blanco-lechosa, opaca, con una faja hialina estrecha que ocupa la parte superior de la última vuelta de espira y otra solamente indicada cerca la base—sutura poco profunda—ápice pequeño, córneo—ombligo medianamente abierto—abertura redondeado-lunar—peristoma recto, agudo, con un labio interno blanco, muy pronunciado—Diam. 20—alt. 11 $^1/_2$ mill.

Es una variedad de concha albina muy calcárea, cuyo animal (de tamaño mayor que el tipo) es, por el contrario, de un color oscuro que contrasta con la blancura de la concha. (1)

Tambien hemos encontrado la variedad en Igualada, y el Sr. Bofill la observó en Gavá.

20. ¿HELIX ARIGONIS ROSSMASSLER.

(*Esp.:* Caracol aragonés ó de Aragon.)

Citamos dudosamente esta especie, teniendo á la vista dos

(1) Nos fundamos en este doble carácter para admitir la variedad y no considerar el hallazgo como un caso teratológico.

ejemplares jóvenes y uno adulto que, ni pertenecen al *H. cespitum* tipo ni á ninguna de las variedades que tenemos conocidas, pero á los cuales nos parece poderse aplicar la frase característica del *H. Arigonis* «*testa capillaceo—striata.*» Es posible que éste mismo sea sólo una variedad del *cespitum*, dado que, como hace notar Pfeiffer, apenas presentan diferencias anatómicas: de todos modos, nuestros ejemplares pertenecen á una forma rara en Vallvidrera.

El *H. Arigonis* no se cita en Cataluña.

21. HELIX ERICETORUM Muller.

(*Esp.:* Caracol de los brezos. *Cat.:* Caragolí.)

Synon.: *Helix itala* L *teste* Hanley), *media* Gm., *dubia Htn.*, *zonaria*, Schr., *erica* Da Costa, *umbilicata* Ol., *Kusteri* Held.

Observado en Vallvidrera y en el cerro de Montjuich, segun los *ms.* del Dr. Cisternas; si bien á nosotros nos parece debió incurrir en error respecto de Montjuich.

Se cita en el valle de Arán.

22. HELIX STRIATA Müller *non* Draparnaud (1).

(*Esp.:* Caracol estriado.)

Synon.: *Helix costulata* Zgl. (*teste Rossm., L. Pfeiff. et Hidalgo*).

Especie poco comun, que se encuentra debajo las piedras, en sitios herbosos y de detritus vegetales.

(1) Difícil es fijar la sinonimia de esta especie en vista de las opiniones encontradas de los *AA.* La divergencia de ellas es tanta, que ni siquiera cabe leerlas á no poseer una gran dósis de buena voluntad, prueba evidente del estado lastimoso á que conduce á la ciencia el prurito de crear especies. Con razon de sobras ha dicho M. Droüet: «faire des espéces, c'est la manie du jour: nous appauvrisons la science,

Aunque tenida por litigiosa en España, tambien la poseemos de Ciurana y Camprodon (prov. de Gerona), enviada respectivamente por los Sres. Chía (!) y Bolós (!).

23. HELIX CAPERATA Montagú.

(*Esp.:* Caracol rugoso.)

Synon.. *Helix striata* Drap. (*partim*), *Mirandæ et iberica* Ramb (*olim*), *Ramburii et Barcinensis* Bourg, *fasciolata* Moq.—Tand. *et* Poir., *crenulata* Dillw., *apexniger* Sol., *strigata* Stud..

En el torrente inmediato á «can Cuyás» recogimos dos individuos de la variedad á que M. Bourguignat nombró *H. barcinensis*. No conocemos su modo de vivir apesar de haberlos encontrado sobre plantas bajas y secas: en Palautordera (comarca del Vallés) lo hemos visto alguna vez sobre el *Agave americana* L..

»tout en ayant l' aire de l' enrichir....« ¿Por qué así?... Dejando aparte las miras personales que con frecuencia creemos juegan gran papel en semejante fenómeno, se nos figura son principalmente efecto de que está todavía por decir la última palabra sobre la *especie* orgánica, ya viva, ya al estado fósil; ó, en otros términos, están por fijar todavía los límites de la especie. ¡ Cuestion trascendental á cuya solucion quizá esté subordinada la solucion de grandes problemas filosóficos!

Como quiera que sea, volviendo á la sinonimia, hemos comparado con las conchas de nuestra coleccion las de las colecciones Coronado, Martorell y Saura clasificadas con los nombres de *H striata* Müll., *costulata* Zgl., *candidula* Stud., *apicina* Lam., *ericetorum* Müll., *caperata* Mont. y *barcinensis* Bourg., así como los ejemplares del *H. costulata* Zgl. remitidos como auténticos, de Châlons—sur—Saone, por nuestro amigo y distinguido malacólogo M. O. Debeaux. Por mas que la comparacion no haya bastado á desvanecernos ciertas dudas, al menos nos ha permitido llegar á las siguientes conclusiones: 1.ª Los *H. striata* Müll. y *costulata* Zgl,. es probable pertenezcan á un solo tipo. 2.ª Los *H. candidula* Stud, *apicina* Lam. y *ericetorum* Müll., no pueden confundirse entre sí por más que haya quien los considere como una sola especie, ni tampoco con el *H. striata* Müll. 3.ª El H. *caperata* Mont., no parece igual al *apicina* Lam., al *candidula* Stud., como se ha pretendido ó al *striata* Müll., conforme otros afirman; pero nos parece idéntico al *barcinensis* Bourg. 4.ª Sin que sea dable resolver sobre unidad ó pluralidad específica de los hélices aquí nombrados, cabe afirmar que entre ellos hay diversas formas que merecen estudiarse de nuevo.

24. HELIX PENCHINATI Bourguignat (1).

(*Esp.*: Caracol de Penchinat.)

Encontramos varios individuos de este tipo en «las Planas den Cardona» estando el tiempo muy seco, al pié de un *Quercus suber* L., debajo la capa corchosa. Ignoramos si abundan.

25. HELIX APICINA Lamark.

(*Esp* : Caracol apicino.)

Synon.: *Helix cœnisia* Charp., *lauta* Réev..

Molusco afine al *H. conspureata* Drap. y al *striata* Drap., de los que se distingue con facilidad. Vive en sitios húmedos y herbosos, debajo las piedras.

No se cita en Cataluña. Sin embargo abunda, entre otros puntos, en Barcelona (Bofill, Salvañá).

De 30 individuos recogidos en «las Nespreras» é inmediaciones del «Pantano», 13 pertenecen á la *var. zonata* Moq. —Tand..

26. HELIX CONSPURCATA Draparnaud.

(*Esp.*: Caracol conspurcado.)

Synon.: *Helix radiolata* Jan., *Sardiniensis* Por.; *Theba conspureata* Ris., *Helix hispida* Jeff., *Helicella conspurcata* Fer.

Vive en las grietas de las rocas, debajo las piedras y entre el humus y raíces de las plantas herbáceas, cerca de

(1) En unos terrenos de aluvion contiguos al paseo de Gracia de esta Capital pero ya dentro la jurisdicion municipal de aquella poblacion, con el Sr. Chia hemos encontrado la especie al estado fósil, así como los *H. lenticula* Fer., *barcinensis* Bourg. y *Gigaxii*? Char., el *Bulimus decollatus* L. y restos de *Pupas*.

«can Castellví» y otros sitios. Su tamaño no excede de 6 mil., y su alt. es de 4.

Encerrando dentro un tubo algunos ejemplares vivos de esta especie ó de la precedente, hemos notado que despues de cierto número de dias despiden olor valeriánico. ¿Será efecto este fenómeno del género de alimentacion, ó bien de que al modo que se desarrollan las *ptomainas* en ciertos cadáveres, se desarrollan principios volátiles durante la fermentacion subsiguiente á la muerte de estos animales? Es cuestion cuyo estudio nos atrevemos á proponer á los fisiólogos y químicos.

No se cita en Cataluña, aunque abunda en Barcelona (Bofill, Salvañá), Mataró (Salvañá), Ciurana (Chía!), etc.

27. HELIX TERRESTRIS Chemnitz.

(*Esp.*: Caragol terrestre ó elegante.)

Synon.: *Helix scitula* Jan, *trochilus* Pfr., *elegans* Drap.

Al pié de algunas plantas de las márgenes de los caminos y setos tenemos recogidos varios individuos de color gris uniforme, ó manchados. Entre ellos los hay de la *var. H. trochilus* Poir.

28. HELIX LENTICULA Ferussac.

(*Esp.*: Caracol lenteja.)

Synon.: *Helix subtilis* Low.; *Carocolla lenticula* Mke; *Pintorella Bonelli* Vila.

Observado en union del *H. apicina*, pero más abundante.

29. HELIX ASPERSA Müller.

(*Esp.*: Caracol comun ó sapenco. *Cat.*: Caragol christiá ó bover.)

Synon.: *Helix grisea* L. (*teste Hanl.*), *variegata* Gm., *hortensis* Penn. *non* Müll., *fluminensis* Lang , *lucorum* Pult., *secunda* Da Cost ; *Pomatia aspersa* Morch.; *Cœnatoria aspersa* Held..

Despues de las grandes lluvias y tempestades se pueden recoger abundantes ejemplares de esta especie, erradamente tenida por el *H. pomatia* L., tipo que no se encuentra en España. Vive de hortalizas y otras plantas, á las cuales causa estragos, en las paredes, rocas, cuevas, sobre el *Agave americana* L., el *Spartium iunceum* L., troncos de los pinos, almendros y otros árboles, etc.

Es comestible como otras especies, y en nuestro país se emplea su carne como medicinal.

30. HELIX LACTEA Muller.

(*Esp.*: Caracol moro. *Cat.*: Caragol vinyal ó vinyaler.)

Synon.: *Helix faux—nigra* Chem., *hispanica* Mich., *Lucasii* Desh.; *Iberus lacteus* Morch..

Se encuentra en Vallvidrera, segun el Dr. Cisternas. Es comestible y usado tambien como medicinal.

31. HELIX PUNCTATA Muller.

(*Esp.* y *Cat.*: como el anterior.)

Synon.: *Helix canariensis* Villa, *punctatissima* Jenis., *lactea* Müll. *var* β Moq—Tand.; *Iberus punctatus* Morch.; *Helicogena lactea* Fer..

Molusco frecuente en varios sitios, sobre diferentes plantas. Presenta algunas variedades, una de las cuales es la *lugatoria* Bourg.. De jóven, se confunde con la especie

precedente y con los *H. apololena* Bourg. y *vermiculata* Müll., de modo que poseemos algunos ejemplares poco adultos sin atrevernos á decidir á cuál de las cuatro especies pertenecen.

Entre los individuos de Vallvidrera los hay de testa muy delgada y ligera y concha gruesa, pesada y calcárea: los últimos suelen encontrarse sobre el *Ulex australis* L., la *Calycotome spinosa* L. y la *Opuntia ficus—indica* L..

Sustituye al anterior en todos los usos. A pesar de las diferencias anatómicas que se dicen observadas en los animales respectivos, ¿proceden ó nó de un mismo tipo los *H. vermiculata*, *lactea* y *punctata* Müll., *apololena* Bourg. y *Lucasii* Desh. de las costas africanas de Argelia?

32. HELIX VERMICULATA Müller (1).

(*Esp.:* Caracol taraceado ó mongil. *Cat.:* Monja, Mongí, Mongeta) y Morgueta.

Synon.: *Helix lactea* Htn., *thalassina* Por.; *Helicogena vermiculata* Beck., *H. Fleurati* Bourg.

Especie comun que causa muchos destrozos á las viñas. Es abundante en variedades, y se encuentra en las paredes viejas entre la *Parietaria diffusa* L. y los *Sonchus;* en las rocas, en los campos y huertos, sobre las hortalizas, sobre la *Agrimonia eupatoria*, el *Spartium junceum* y brotes de las vides, etc.

Es comestible y de carne sabrosa y medicinal.

(1) M. O. Debeaux nos ha remitido desde Orán algunos ejemplares auténticos del *H. Fleurati* Bourg., y á juzgar por los caractéres de la concha, es una simple variedad del *vermiculata* Müll., poco rara en las inmediaciones de Barcelona. Es por esto que á la sinonimia añadimos el nombre de la pretendida nueva especie africana.

33. HELIX NEMORALIS Linneo.

(*Esp.*: Caracol de los bosques. *Cat.*: Senyoreta, Gitana, Viuda.)

Synon.: *Helix quinquefasciata* Shepp., *turturum* Stew., *etrusca et lucifuga* Zgl.; *Tachea nemoralis* Htn.

Especie tan comun como abundante en variedades unicolores, y de una, dos, tres, hasta cinco fajas leonado-oscuras de más ó menos anchura, á veces soldadas de diversos modos. La testa de los individuos cogidos en Vallvidrera, por lo regular es poco calcárea y algo delgada, efecto de las causas expuestas más adelante (1), y los individuos mayores no acostumbran exceder del diámetro de 22 mil. por 19 de altura.

Es comestible y de carne sabrosa, como la especie siguiente. Usase en medicina

35. HELIX HORTENSIS Muller.

(*Esp.*: Caracol jardinero. *Cat.*: como el precedente.)

Synon.: *Helix hybrida* Poir., *subglobosa* Bin., *nemoralis* β Dillw., *Ludoviciana* d'Amm.; *Cochlea fasciolata* Da Costa.

Molusco poco comun, que vive en los mismos sitios, que el precedente y cuya concha suele encontrarse en las propias condiciones de anormalidad que la de el *nemoralis*. Los pocos ejemplares observados por nosotros en Vallvidrera, son de color rojizo uniforme: el Sr. Bofill, los ha recogido cerca el Tibidabo enteramente amarillos.

(1) El *Drillus flavescens* Fab., insecto cuya larva se asegura que vive entre los tejidos del *H. nemoralis* L., no deja de ser algo comun en la localidad. Seria curioso averiguar si la presencia de este parásito influye en ciertos estados morbosos de dicho hélice, ó si, por el contrario, el parásito necesita para vivir, del estado morboso dèl caracol.

Ludovico Pfeiffer asienta que este hélice y el precedente apenas ofrecen diferencias orgánicas, y Moquin—Tandon, entre otros, cree que deberian ambos á dos reunirse como variedades ó razas de una sola especie. Por nuestra parte opinamos que los caractéres asignados á uno y otro, son poco decisivos para resolver la cuestion. Procedentes de localidades distintas, poseemos individuos del *nemoralis* mucho mayores de lo que suelen serlo los del *hortensis*, y en cambio hemos recibido *hortensis* de Mauleon (Pirineos occidentales franceses), que tienen 36 mil. de diámetro y 31 de altura; esto es, cuya magnitud excede á la que Deshayes atribuye á los más voluminosos ejemplares del *nemoralis*.

El color blanco del peristoma, considerado como distintivo de la especie que nos ocupa, tampoco nos parece de valor decisivo: basta comparar los ejemplares de nuestra humilde coleccion para convencerse de que por gradaciones casi imperceptibles el blanco-lechoso es sustituido por el rosa, gris-vinoso, pardo, pardo-negruzco y negro, ó vice-versa.

Segun Moquin—Tandon, el número de vueltas de espira es de 5—6 en el *H. nemoralis*, y de 4—5 en el *hortensis*: sin embargo, no es este un carácter constante, en prueba de lo cual tenemos ejemplares de uno y otro, en los que el órden de estos guarismos resulta invertido.

La proporcion en que en una localidad dada se encuentran los individuos de ambas especies, todavía nos parece menos concluyente. En Vallvidrera, en San Miguel del Fay, en el llano de Palautordera (á la falda del Montseny) y en Fribourg, en los Alpes suizos, tenemos recogidos muchos más *nemoralis* que *hortensis*: en la Cerdaña francesa (en Saillagouse), por el contrario, hemos hallado infinitamente

más *hortensis* que *nemoralis;* y de una remesa recibida del valle de Barousse (Pirineos occidentales franceses), una vez separados los ejemplares de peristoma rosáceo (*var. hybrida* Poir.), nos resultaron proporciones casi iguales de una y otra especie.

Por consecuencia de lo dicho, dejarémos que otros decidan acerca la unidad ó dualidad específica de los *H. nemoralis* y *hortensis*, y despues de declararnos de todos modos partidarios del tipo único, añadirémos una observacion curiosa. Tal es, que el *H. nemoralis* Müll. (*var. hybrida* Poir.) y el *H. hortensis* Müll. (forma típica), se juntan en union sexual prolífica, dándose de esta union el caso del verdadero androginismo. En Vallvidrera tuvimos ocasion de encontrar dos individuos de las condiciones referidas en el acto de su conjuncion copulativa: recogidos cuidadosamente, los trasladamos á un local seguro y reservado, cuidando mucho de no hacer traccion sobre sus aparatos genitales. Al dia siguiente, ó por terminacion de las funciones copulativas ó por otras causas, dichos individuos se habian separado entre sí, y tres semanas despues, estando de regreso de un corto viaje, en el fondo del vaso cerrado donde se guardaban, contamos hasta 96 huevecillos de cerca 2 mil., unidos como cuentas de rosario, pero formando dos secciones separadas: una de 39 huevecillos y otra de 57. El número total y la disposicion respectiva en dos grupos, nos excusa de asegurar que eran producto de la puesta de los dos hélices supradichos.

Nuestros experimentos no nos permiten afirmar si tales huevecillos eran viables, y en el caso de haberse desarrollado, cuáles habrian sido los caractéres de los nuevos individuos; pero bajo la fé de Lamark hemos de creer en su

aptitud para la generacion: dato más, que parece digno de tenerse en cuenta antes de resolver acerca la cuestion planteada.

35. HELIX SPLENDIDA Draparnaud.

(*Esp.*: Caracol espléndido. *Cat.*: Caragolí.)

Synon.: *Iberus splendidus* Mörch.

Especie abundantísima en la comarca, particularmente en el bosque «den Cicí», en «las planas del Rector» y en otros parajes. Entre sus variedades es frecuente la *roseolabiata* Rossm. ya con fajas, puntos ó flámulas, ya de color uniforme. El Dr. Graells afirma que esta variedad vive sobre el cacto de la cochinilla, y otros creen que de preferencia frecuenta *el Buxus sempervirens* L.; pero estas plantas no viven en Vallvidrera, y con todo la hemos recogido muchas veces sobre el *Spartium junceum*, la *Knautia arvensis*, el *Daphne gnidium*, la *Campanula rapunculoides* y otros vegetales.

Es comestible y tambien medicinal.

36. HELIX LIMBATA Draparnaud.

(*Esp.*: Caracol limbado ó marginado.)

Sobre el *Rubus fruticosus* L. recogimos un hermoso ejemplar vivo, troquiforme, adulto, de la *var. sarratina*

Moq.—Tand. Su diámetro es de 19 mil. y su altura de 14. Sobre fondo rojo-leonado, presenta una hermosa franja blanco-amarillenta en la última vuelta de espira.

El hallazgo de este individuo es doblemente notable: porque la especie sólo se cita en el N. de España, y porque en efecto, parece propia de las regiones elevadas. Tambien poseemos ejemplares recogidos en Camprodon (prov. de Gerona) por nuestro amigo D. R. Bolós.

37. HELIX PULCHELLA Muller.

(*Esp.*: Caracol pigmeo, por ampliacion.)

Synon.: *Helix paludosa* Walk., *nitidula* Stud., *minuta* Say (*teste* Fer.), *cristallina* Dillw., *pulchella* β *lævigata* Rossm.

Linda y diminuta especie, cuyo grosor apenas llega de 2—2 $^1/_2$ mil. Vive entre la hojarasca húmeda y debajo las piedras, cerca de «can Pujadas» y la fuente «den Llavallol.» De nuestros ejemplares, unos son visiblemente estriados y otros apenas tienen estrías. No se cita en Cataluña.

38. HELIX COSTATA Muller.

(*Esp.*: V. como el anterior.)

Synon.: *Helix crenella* Mont., *pulchella* α *costata* Rossm., *pulchella* auctor.

Profundizando en tierra como medio metro para levantar unas piedras casi del todo enterradas, reunimos una veintena de hermosísimos ejemplares con las costillas sanas, enteras,

muy pronunciadas y visibles sin lente. Son de color gris-rosáceo, grosor de 2 $^1/_2$ mil. y caractéres más típicos que los ejemplares procedentes de San Ginés de Horta (llano de Barcelona) y de Gerona, hallados por el Sr. Chía (!). Encontrados á espaldas de «can Ferrer» tocando casi á las tapias, en union de algunos *Bulinus quadridens* Müll..

No se cita en Cataluña.

39. HELIX LAPICIDA Linneo.

(*Esp.:* Caracol candil. *Cat.:* Llantia, Llantió.)

Synon.: *Helix acuta* Da-Cost., *affinis* Gm., *rhenana* Htn., *terebra* Turt, *chochlea* Brown, *explanata* Schr.; *Arianta lapicida* Morch.

Pasada la lluvia, suele encontrarse al pié de los avellanos y en las hendeduras de las paredes, cerca las fuentes «den Ferrer» y «de la Bodellera». Un ejemplar poco adulto encontrado por nosotros, se oproxima á la forma *H. Lecocqui* Put..

V. Gen. BULIMUS Scopoli.

(*Esp.:* Bulimo. *Cat.:* Caragola.)

40. BULIMUS QUADRIDENS Muller.

(*Esp.:* Bulimo de cuatro dientes.)

Synon.: *Helix quadridens* Müll.; *Pupa quadridens* Drap., *tetraodon?* Pastor.

Comun sobre el *Thymus vulgaris* L. y cerca las tapias de «can Ferrer», en el mismo sitio donde se encuentra el *H. costata* Müll..

41. BULIMUS DECOLLATUS Linneo.

(*Esp.:* Bulimo roto ó truncado. *Cat.:* Caragola.)

Synon.: *Helix decollata* L.; *Rumina decollata* Ris..

Especie comun hasta en nuestras casas, jardines y macetas de flores. De Vallvidrera tenemos un ejemplar escalariforme de la *var. minor* Moq—Tand., *var. a.* Menk. Individuos escalariformes al estado fósil, los hemos observado en Igualada, camino de Mombuy.

No se cita en Cataluña.

42. BULIMUS ACUTUS Muller.

(*Esp.:* Bulimo puntiagudo.)

Synon.: *Helix acuta* Moq.—Tand., *bifasciata* Pult.; *Bulimus variabilis* Htn., *fasciatus* Turt., *ventricosus* Turt., *turritella* Andrz..

Especie comunísima entre las raíces del *Asphodelus fistulosus*, junto á la era de «can Ferrer» y otros sitios. Sus variedades más frecuentes son la *unifasciata* Mke., *alba* Reg. y *elongata* Crist..

43. BULIMUS VENTROSUS Ferusac.

(*Esp.:* Bulimo ventrudo.)

Synon.: *Helix ventrosa* Fer., *barbara* L. (*teste Bourg.*), *bulimoides* Moq.—Tand., *acuta* Webb., *Bulimus ventricosus* Drap.

Especie, al parecer, poco abundante. Vive en los céspedes húmedos de los alrededores del torrente «de la Reventerola.» Presenta algunas variedades.

VI. Gen. FERUSSACIA Bourguignat.

(Género Bedicado á Ferussac.

44. FERUSSACIA SUBCILÍNDRICA Linneo (1).

(*Esp.:* Ferusacia ó Bulimo subcilíndrico.)

Synon.: *Ferussacia lubrica* Müll. et Pfr., *subcylindrica* (*Zua*) Bourg , *lubrica* (*Zua*) Morch.; *Bulimus lubricus* Brug·; *Turbo glaber* Da-Costa; *Achatina subcylindrica* Desh., *lubrica* Mke..

Se encuentra debajo de las piedras y entre los detritus vegetales de las márgenes del torrente que baja del Tibidajo , frente la «font nova den Costa.»

45. FERUSSACIA FOLLICULUS Gronovius.

(*Esp.:* Ferusacia hollejo ó folículo.)

Synon.: *Heliæ folliculus* Gronov ; *Achatina folliculus* Lam. *et* Ris.: *Glandina folliculus* Pfr.; *Bulimus fulliculus* Mor.; *Polyphemus folliculus* Villa; *Columna folliculus* Dup.; *Ferussacia folliculus* Bourg., *Gronoviana* Ris.; *Bulimus folliculus* Moq.—Tand..

El tipo y la *var.* β Moq.—Tand. se encuentran en sitios frescos y húmedos, debajo de las piedras. En la riera, pero poco comun.

(1) Restablecemos la nomenclatura linneana por razon de mayor antigüedad, dejando la de Müller y de Pfeiffer como sinonimias.

46. FERUSSACIA HOHENWARTII Rossmassler.

(Dedicada á Hohenwart.)

Synon.: *Achatina Hohenwartii* Rossm.; *Cœcilionella Hohenwartii* Bourgt.; *Glandina Hohenwartii* Stud.; *Oleacina Hohenwartii* Alb.; *Bulimus acicula var. Hohenwartii* Moq.—Tand..

Especie admitida por Pfeiffer, encontrada sucesivamente por D. Estanislao Vaireda (!) en Sagaró (provincia de Gerona), por el Sr. Chía (!) cerca aquella capital, y por nosotros en Vallvidrera, más allá del «Pí forcat.»

Vive en los detritus vegetales, en terrenos calcáreos? Es rara.

No se cita en España.

47. FERUSSACIA JANI De Betta et Martinati.

(Dedicada á Jan.)

Synon.: *Columna acicula* Jan.; *Achatina acicula* Porro, *aciculoides* Strob., *Hohenwarti* β *Janii* Pfr., *veneta* Gredl.; *Cœcilionella aciculoides* Bourgt.; *Glandina Janii* De Bet..

Antes de observarla en Vallvidera, los Sres. Coronado la habian encontrado á orillas del Besós (!) y el Sr. Vaireda en Sagaró (!). A primera vista (en particular despues de muerta) se parece á la *Achatina acicula* Müll., pero de gran tamaño. Sus dimensiones son: alt. 6 mil., diámetro 1 $^1/_2$. Es muy rara, y vive en las mismas condiciones y terrenos que la precedente.

No se cita en España.

VII. Gen. AZECA Leach.

(*Esp.:* Azeca.)

48. AZECA TRIDENS Pulteney.

(*Esp.:* Azeca de tres dientes, Bulimo de Menke.)

Synon.: *Turbo tridens* Pult.; *Carychium menkeanum* C. Pfr., *politum* Jeff.; *Helix Goodallii* Fer.; *Pupa tridens* Gray, *Goodallii* Mich., *britanica* Ken.; *Azeca Matoni* Turt.; *Goodallii* Ald.; *Achatina Goodallii* Rossm., *tridens* C. Pfr.; *Bulimus Menkeanus* Moq.—Tand..

Especie interesantísima, de que solo hallamos un ejemplar vivo entre el musgo de una roca, cerca de «can Cuyás». Tiene 6 mil. de alt. y 2 $^{1}/_{2}$ de diám.

Ludovico Pfeiffer, al describir la especie, dice: *habitat in montosis (solo calcareo) Germaniæ, Galliæ et Britaniæ rara*». Moquin—Tandon añade ser del Nordeste de Francia. En España sólo se cita en la Maladeta.

VIII. Gen. PUPA Draparnaud.

(*Esp.:* Pupa.)

49? PUPA DOLIUM Draparnaud.

(*Esp.:* Pupa barril ó tonel.)

Synon.: *Helix dolium* Fer.

El Dr. Cisternas la cita en sus *ms.* ¿Escribiría acaso erradamente *dolium* por *doliolum*? Esta última, procedente de

las riberas del Besós, la hemos visto en la coleccion—Coronado.

En cuanto á la *P. dolium,* no la conocemos ni de Vallvidrera ni de la cordillera del Tibidabo, y no se cita en España.

50. PUPA CYLINDRACEA Da Costa.

(*Esp.:* Pupa umbilicada.)

Synon.: *Bulimus muscorum* Brug. *partim*); *Helix umbilicata* Fer.; *Pupa anconostoma* Graells *non* Lowe, *cylindracea* Da Costa y Moq.—Tand.; *umbilicata* Drap..

Restablecemos el nombre específico de Da Costa por razon de prioridad, y damos como sinónimo el nombre de Draparnaud, aunque más usado. Los dias de lluvia suele encontrarse entre la hojarasca ó sobre el tronco de los álamos, detrás del «Pantano». Bastante comun.

51. PUPA POLYODON Draparnaud.

(*Esp.:* Pupa de muchos dientes.)

Synon.: *Helix polyodon* Fer.; *Torquilla Polyodon* Graells.

Sobre el *Spartium junceum* L., el *Agave americana* L. y el *Ulex australis* L. despues de la lluvia, ó entre la hojarasca. En las cercanías de «can Ferrer», camino «de la llet» y en «las planas den Deldon». No suele ser rara.

52. PUPA SECALE Draparnaud.

(*Esp.:* Pupa grano de centeno.)

Synon.: *Turbo juniperi* Mont.; *Torquilla secale* Stud.; *Pupa juniperi* Psay.; *Helix secale* Fer.

Especie de Vallvidrera, con referencia á los *ms.* del Dr. Cisternas.

53. PUPA GRANUM Draparnaud.

(*Esp.:* Pupa grano.)

Synon.: *Helix granum* Fer.; *Pupa Saulcyi* Bourg..

En las inmediaciones de la riera hemos recogido un corto número de ejemplares. Vive debajo las piedras y céspedes, en los setos y en terrenos de aluvion.

IX. Gen. CLAUSILIA Draparnaud.

(*Esp.:* Clausilia.)

54. CLAUSILIA DUBIA Draparnaud.

(*Esp.:* Clausilia dudosa.)

Synon.: *Clausilia rugosa* C. Pfr ; *Helix dubia* Fer.; *Clausilia nigricans var.* Moq.—Tand.

Segun Cisternas, encontrada en Vallvidrera y en la vecina montaña del Coll.

55. CLAUSILIA RUGOSA DRAPARNAUD:

(*Esp.:* Clausilia con arrugas.)

Synon : *Helix rugosa* Fer.; *Clausilia perversa* Moq.—Tand., *Reboudii* Dupuy.

Vive en los muros, rocas, troncos de árboles y hojarasca húmeda.

Encontrada por el Dr. Cisternas.

56. CLAUSILIA SOLIDA DRAPARNAUD.

(*Esp.:* Clausilia sólida.)

Synon.: *Clausilia labiata* Pfr.; *Helix solida* Fer.

El Sr. Cisternas en sus *ms.* cita una *Clausilia labiata* Mont., que debe ser la *sólida* Drap.. Vive sobre los muros, paredes viejas, hendeduras de las rocas, troncos de árboles, etc..

2.ª FAMILIA. CICLOSTÓMIDOS.

Sólo conocemos una especie perteneciente al

X. Gen. CYCLOSTOMA.

57. CYCLOSTOMA ELEGANS MULLER.

(*Esp.:* Ciclostomo. *Cat.:* Caragol, curnet.)

Synon.: *Nerita elegans* Müll.; *Turbo tumidus* Pen., *elegans* Gm., *striatus* Da Costa; *Pomatias elegans* Stud.; *Cyclostomus elegans* Drap..

Esta especie, única del género y de la familia hallada en

Vallvidrera, años atrás era muy abundante, pero en el dia es escasa por efecto de las tenaces sequías.

Vive en parajes frescos de mucho *humus* ú hojarasca y debajo de las piedras. Pasada la lluvia, es más fácil de encontrar. Presenta algunas variedades.

3.ª FAMILIA. LIMNÉIDOS.

Las especies de esta familia que poseemos de Vallvidrera son en número de 6, propias todas de aguas limpias y más ó menos corrieutes.

I. Gen. PHYSA Draparnaud.

1. PHYSA ACUTA DRAPARNAUD.

(*Esp.:* Fisa, Buhú.)

Synon.: *Bulla rivalis* Mat. et Back.; *Bulimus acutus* Beck..

Se encuentra sobre las plantas acuáticas y paredes de los pequeños manantiales que brotan en el fondo de la riera, ó sobre cuerpos sumergidos. Sólo hemos visto la *var. subopaca* Lam. (*Ph. rivularia* Dup.), que es poco comun.

2. PHYSA FONTINALIS LINNEO.

(*Esp.:* Fisa comun ó Buhú.)

Synon.: *Bulla fontinalis* L.; *Planorbis bulla* Mont.; *Bulimus fontinalis* Brug.; *Physa fontinalis* Drap.

Es escasa y vive en los mismos sitios y del propio modo que la precedente.

II. Gen. LIMNÆA Bruguiere.

3. LYMNÆA TRUNCATULA Müller.

(*Esp :* Limnea pequeña. *Cat.*: Curnet, como otras esp.)

Synon.: *Buccinum truncatulum* Müll., *fossarum* Stud.; *Lymnœus minulus* Drap.; *Lymnœa fossaria* Flem.; *minuta* Lam.; *truncatula* Brug.

Especie algo frecuente en las aguas de la riera, entre las plantas acuáticas y debajo las piedras. Ciertas variedades encontradas, se aproximan mucho á las *L. oblonga* Pult. y *L. microstoma* Droüet, y los mayores ejemplares no exceden de 10 mil..

4. LYMNÆA LIMOSA Linneo.

(*Esp.:* Limnea limosa ó de las fuentes.)

Synon.: *Helix limosa* L., *teres* Gm.; *Bulimus limosus* Poir., *ovatus* Drap.; *Lymnœa ovata* Lam.; *teres* Bourg., *fontinalis* Stud..

Tenemos observada la *var.* β Moq.—Tand. (*L. fontinalis* Stud., *ovata var. b fontinalis* Charp.), en la fuente «den Sauró», bien que suponemos ha de hallarse en otros sitios: probablemente en la riera.

5. LYMNÆA PEREGRA Müller.

(*Esp .:* Limnea viajera.)

Synon.: *Buccinum peregrum* Müll.; *Helix putris* Pen., *peregra* Gm.; *Lymnœa peregra* Lam.; *limosa* Flenm., *putris* Flem..

Recogidos dos ejemplares en una pequeña balsa natural

que nunca hemos visto seca, al pié de un márgen cerca de «can Rosaura». La suponemos escasa.

III. Gen. ANCYLUS Geoffroy.

6. ANCYLUS FLUVIATILIS Müller.

(*Esp.:* Patela ó lapa de rio. *Cat.:* Tallarida de riu.)

Synon.: *Patella cornea* Poir., *fluviatilis* Gm., *lacustris* Flem.; *Ancylus fluviatilis* Moq.—Tand..

Comprendemos bajo esta denominacion todas las formas que hemos visto, algunas por cierto abundantísimas.

Fundándose en caractéres, á veces de valor dudoso, varios autores han hecho del primitivo *Ancylus fluviatilis* Müll. tantas especies, que parece retrocedemos á la infancia de los procedimientos taxonómicas y no que se aspira á pasar plaza de filósofos. Semejante hecho y algunos otros á que antes hemos aludido, son obra del veleidoso concepto con que se juzga á la especie zoológica y botánica: ó en otros términos, de no haberse aún definido con severidad de criterio, la especie zoológica y botánica, la raza, la variedad, etc. Lo consignamos con pena: hay un lamentable empeño en inventar nombres específicos (¡cuántas veces pagando tributo á la vanidad!) para indicar formas que, siquiera ofrezcan diferencias respecto de tipos determinados, á menudo son sólo estados teratológicos, efecto de causas accidentales ó permanentes, ó fenómenos debidos á condiciones de lugar y tiempo; y, ciertamente que esto no es *progresar*, sino *crear obstáculos* al progreso de la Historia natural.

No afirmaremos que la forma mulleriana hoy por hoy no reclame ser revisada y que se separen ciertos tipos para erigirlos en especies: de todos modos, contrayéndonos á los ejemplares recogidos en Vallvidrera tenemos dudas, y preferimos pecar por exceso de nimios, siquiera creamos haber notado, entre otros, el *Ancylus capuloides* Jan. (*A. Janii* Bourg.) y el *A. deperditus* Dup. (*A. gibbosus* Bourg.).

Hasta aquí nuestros datos sobre *Fauna malacológica de los montes de Vallvidrera.*

De ellos se deduce que los moluscos testáceos de la comarca observados hasta el dia son 62, de los cuales únicamente 6 son especies fluviátiles. Las restantes, esto es: 56, son de estacion terrestre.

Las últimas se reparten entre dos familias, asaber: 55 que pertenecen á la de los *Helicidos* y 1 á la de los *Ciclostómidos*, siendo su distribucion en la siguiente forma: *Testácella* 1, *Vitrina* 2, *Succinea* 3, *Helix* 33, *Bulimus* 4, *Ferussacia* 4, *Azeca* 1, *Pupa* 5, *Clausilia* 2 y *Cyclostoma* 1. De estas especies ninguna hay inédita, aunque hemos hallado 2 formas no descritas, pero son simples variedades de tipos ya determinados. Por lo demás, si bien en el número de la catalogadas hay algunas que admitimos con signo dubitativo, el hecho es que por más que vinieran á eliminarse, apenas sufriria disminucion el total de los tipos terrestres enumerados: por consiguiente, que la importancia absoluta y relativa de Vallvidrera en el concepto que nos ocupa, es de todos modos la misma.

Confrontando ahora nuestro *Catálogo* y el de los *moluscos*

testáceos terrestres del llano de Barcelona por D. Arturo Bofill, notarémos que á mucha menor extension del territorio de Vallvidrera corresponde un número igual de especies clasificadas; y que como todo hace presumir existen otras que aún no hemos podido recoger ó determinar con exactitud, es probable que la *Faunula local* sufra modificaciones que aumenten el interés científico de las exploraciones malacológicas por el país en cuestion.

Este exámen comparativo nos conducirá además, á hacer observar, 1.º: Que la pluralidad de moluscos terrestres del Llano lo es tambien de Vallvidrera. 2.º: Que en Vallvidrera existen especies no observadas en el Llano. 3.º Que en el Llano se encuentran varias que no existen en Vallvidrera. 4.º: Que en ambas localidades viven representantes de ciertos géneros que no están representados en la otra. Y 5.º: Que reuniendo los géneros y especies comunes á las dos comarcas y los peculiares de cada una, la Fauna respectiva de la pequeña zona de Cataluña comprendida entre los rios Besós y Llobregat, y el mar y la jurisdiccion municipal de San Cugat del Vallés, abarca 12 géneros y 76 especies.

Hé aquí los estados de estas comparaciones:

Moluscos observados en las dos comarcas.	*Testacella* 1, *Succinea* 1, *Helix* 24, *Bulimus* 4, *Ferussacia* 2, *Pupa* 4, *Clausilia* 2, *Cyclostoma* 1.
Moluscos observados sólo en Vallvidrera.	*Vitrina* 2, *Succinea* 2, *Helix* 9, *Ferussacia* 2, *Azeca* 1, *Pupa* 1, *Clausilia* 1.
Moluscos observados sólo en el Llano.	*Helix* 10, *Bulimus* 2, *Achatina* 1, *Pupa* 4, *Clausilia* 1, *Carychium* 1.
Moluscos observados entre ambas localidades: totales.	*Testacella* 1, *Vitrina* 2, *Succinea* 3, *Helix* 43, *Bulimus* 6, *Achatina* 1, *Ferussacia* 4, *Azeca* 1, *Pupa* 9, *Clausilia* 4, *Carychium* 1, *Cyclostoma* 1.

Reasumiendo por fin las adiciones y correcciones al *Catálogo iconográfico y descriptivo de los moluscos terrestres de España, Portugal é Islas Baleares* por D. Joaquin Gonzalez Hidalgo, que resultan de nuestros estudios orográficos de Vallvidrera; podemos formularlas en los siguientes términos:

Especies que el Sr. Hidalgo no cita en España (1). . .	6
Especies que el Sr. Hidalgo no cita en Cataluña. . . .	10
Especies que el Sr. Hidalgo cita en el N. de España, ó á distancia considerable de Barcelona	5
Especies que el Sr. Hidalgo cita como litigiosas en España	2
Especies que el Sr. Hidalgo cita en España, pero sin indicar localidad.	1
En junto.	24

Prescindimos de entrar en consideraciones respecto de los moluscos fluviátiles observados en Vallvidrera. Numérica y específicamente carecen de importancia, y sólo damos cuenta de ellos como noticia que acaso otro dia utilicemos para escribir la *Faunula especial* de la Provincia. En el ínterin, nos contraerémos á hacer constar nuestros motivos para suponer que sus especies corresponden á los géneros *Paludina*, *Bythinia*, *Amnicola*, *Physa*, *Lymnæa*, *Planorbis*, *Ancylus* y

(1) En sesion celebrada el 13 de febrero de 1881 leimos ante la Real Academia de Ciencias naturales y Artes una extensa nota con el título de *Adicion y correccion al Catálogo iconográfico y descriptivo*, etc. del Dr. Hidalgo, que se insertó en el núm. 5 de las *Memorias* de la misma, dando cuenta de haberse encontrado en la provincia de Gerona el *Helix rufescens* Penn.—que tampoco cita en España—y en la provincia de Lérida el *Helix personata* Lam., que cita con signo de duda. A dicha nota acompañábamos ejemplares vivos de los recogidos.

Alexia (Cefalidios), y *Unio*, *Anodonta*, *Cyclas* y *Pysidium* (Acéfalos).

Como últimas palabras, dirigirémos á los naturalistas una excitacion para que se ocupen seriamente de definir la ESPECIE, la RAZA, la VARIEDAD, y la extension y los límites que conviene conceder á cada una de estas palabras. La inconsistencia en el modo de apreciarlas, ha conducido y conducirá todavía á apasionadas controversias entre los partidarios de ciertas doctrinas, hijas del distinto modo de apreciar la órbita de las formas proteas y las formas proteas mismas. Puestos de acuerdo acerca de dichos puntos, toda discusion tendria préviamente trazado su curso si los que discuten se sienten animados del sincero deseo de llegar á la verdad; y lo propio cuantos admitimos un plan de creacion realizado, como los que admiten el transformismo darwiniano, es posible que acaso nos entendiéramos, para el bien de las ciencias y en servicio de la filosofía y de la moral.

HE DICHO.

EXCURSIÓN AL MONTSENY.

DESCRIPCIÓN FÍSICA DE SUS FALDAS Y CUMBRES;

ÉPOCA DE SU LEVANTAMIENTO FINAL

POR EL

RDO. DR. JAIME ALMERA, PBRO.

Memoria inaugural del curso de 1882-83, leida en 14 de Octubre en la **Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona.**

Montseny ó *Mons-signi* de los antiguos. Hé aquí una palabra con que se designa el gigante de la baja tierra catalana, y el primer mojon de nuestro país para el pescador y navegante. *Montseny!* Hé aquí una expresion que recuerda, así al catalan de la zona litoral como de la media de esta provincia, el empinado monte donde se acumula la nieve que convierte en helados vientos al ambiente del país. *Montseny!* Debemos bendecir al Creador por haberlo hecho aparecer en medio de nosotros, ó bien deplorar su existencia como un castigo? A Dios plugo crearlo, diré,

como de los Pirineos dice el Sr. Mallada, al hombre toca investigar el partido que de él puede sacarse.

Algo se ha dicho, sobre todo muy recientemente, de esta elevada montaña (1), mas no han llegado todavía, por desgracia, á ser patrimonio del pueblo culto las innumerables bellezas que en su seno encierra, ni los atractivos que convidan á visitarla y á estacionarse en ella durante el verano.

Guardémonos de visitarla y de trepar por ella durante los rigores de crudo invierno, en que casi siempre la region alta de la misma está cubierta de un espeso manto de nieve, pero no nos privemos, á pesar de tenerlo siempre á la vista, de pisarlo en verano y de disfrutar de las encantadoras escenas y del lisongero hospedaje con que nos brinda la naturaleza.

En efecto, si anda el hombre en busca de una temperatura media y de fresco agradable, tendrá allí, en los dias de máximo calor canicular, el termómetro á una temperatura media de 18° á 20°; si de agua fresca y cristalina, la tiene allí rica y abundante á cada paso á la temperatura de 8° á 10°; si en busca de umbrosos y de-

(1) L'*Associació de excursions catalana* la ha tomado como teatro de sus utilísimas tareas, y han publicado ya varios miembros de ella interesantes descripciones de sus incomparables bellezas. Abrió el camino el entusiasta amigo D Arturo Osona, siendo el primero que en dos publicaciones ha señalado el itinerario de la montaña, y le han seguido en esta tarea los amigos D. Ramon Arabia, digno y activo presidente de dicha Asociacion, y nuestro coacadémico el infatigable vice-secretario general, publicando el primero una muy interesante descripcion de toda la mole, y el segundo una sábia nota sobre las alturas de los principales sitios de la misma, á la cual ha seguido otra sobre la medicion itineraria de sus caminos. Todo lo cual, unido á las observaciones metereológicas hechas en el rudimento de observatorio montado por la misma Asociacion en Santa Fé, ha visto, entre otras cosas, la luz pública en el elegante volúmen publicado este año (1882) á, expensas de la misma.

leitables sitios, tiene allí selvas vírgenes que le ocultan hasta los rayos del sol de mediodía; si, huyendo de la sofisticada y asfixiante atmósfera de la ciudad, desea aire higiénico y depurado, respira allí ambiente sano, tónico y de inapreciables cualidades; si, en fin, anda en busca de escenas campestres, de sitios de recreo y de esparcimiento, la naturaleza le ofrece allí panoramas á cual más variados, magníficos y pintorescos.

Está situada esta montaña, verdadero coloso de nuestra provincia, al N. N. E. de esta capital, á 41°4'8'33" de latitud norte, y 6.° 4'11" de longitud este del meridiano de Madrid, y á unos 52 kilómetros la misma.

Constituye por aquel lado la línea divisoria de las dos provincias de Gerona y Barcelona, y en su seno se encuentran los límites de las diócesis de Vich, Barcelona y Gerona, por manera que pertenecen á la provincia y diócesis de Gerona todos los pueblos situados en la falda de la vertiente norte, mientras que son de la de Barcelona los emplazados en la falda de la vertiente del S. y S. O.

Las vertientes E. S. y O. de esta mole se presentan sesgadas por la accion erosiva de las aguas en tres hondonadas principales, convertidas en otros tantos riachuelos ó torrentes, á donde afluyen todos los manantiales que brotan en los declives de la montaña.

Son estos, primero, el que bajando del collado de San Marcial, lame y riega la comarca del pueblo de Montseny, el hermoso y pintoresco llano de San Estéban y de Palau Tor-

dera, y da orígen al rio de este nombre, que despues de fertilizar los pueblos de San Celoni, Batlloria, Hostalrich y Tordera, desemboca en el mar entre Malgrat y Blanes.

El segundo es el que, teniendo su orígen en la fuente de Briansó, 1515^{ms}, segun el Sr. Monserrat, en la cumbre casi del Montseny, entre los picos de las Agudas y *turó* del Home, recoge todas los manantiales que brotan en el tan hermoso como pequeño valle de Santa Fé, y descendiendo por la garganta abierta por las mismas en el granito, da orígen, primero á la hoya llamada del *Gorch negre* y al salto de Gualba despues, y regando el llano de este pueblo, desagua en el Tordera por la *riera* de este nombre, junto al pueblo de Batlloria.

El tercero tiene su orígen al E. de la pequeña meseta de Santa Fé, y recogiendo las aguas de mil manantiales que brotan en el barranco granítico abierto por las mismas, dobla la falda E. del Montseny, pasando por entre la sierra del castillo de Montsoriu y el pico del Morou, baja por Riells, cuya aldea fertiliza y embellece, y por la *riera* de Breda termina tambien en el Tordera.

Su altura máxima, que se acerca á los 2000^{ms}, deja entrever lo majestuoso é imponente de tal mole, sobre todo cuando de cerca se la contempla, como puede observarse desde de cualquiera de las estaciones ó pueblos de Llinás, Cardedeu, Palau, etc.

De aquí que, constituido el observador en la cumbre ó region alta de su vertiente sud, le llame la atencion el aspecto que presenta el llano meridional del Montseny, limitado por el mismo, y la cordillera litoral del Mont-negre.

Todo él se presenta dividido en numerosos surcos paralelos entre los que se intercalan los antedichos llanos de San Estéban y de Gualba, (1) totalmente parecidos aquellos á los que traza el hortelano para encauzar las aguas que al riego destina, con la diferencia que siempre existe entre la obra de la naturaleza y la del arte, á saber: que, mientras éstas no pasan de ser meras remociones superficiales de tierras, aquellas revisten la grandiosidad de verdaderas lomas que exceden de más de 100^{ms} de altura.

El volúmen y elevacion de tamaña mole, que parece detener á las nubes en su paso, así como la naturaleza de la mayor parte de las rocas que constituyen, por decirlo así, el corazon de la misma, favorecen en gran manera la condensacion de la humedad atmosférica, ya sea que en forma de vapor visible se arrastre por la cumbre y vertientes de la montaña, ya sea que en estado invisible sea llevada por las corrientes atmosféricas á posarse en la misma.

En efecto, en el primer caso el terreno se va embebiendo lentamente de las moléculas de vapor que con él se ponen en contacto; en el segundo, al obligar el movimiento al aire húmedo á ganar sus cimas, unas veces determina la saturacion y condensacion de dicha humedad en forma de lluvia, y otras produciendo, además de la condensacion, la congelacion de la misma, queda depositada en forma de nieve en las alturas. Así, blanqueadas éstas por aquella y congelada á causa del frio de las noches de invierno, envíanos el helado Norte, que no cesa hasta que el trabajo atómico solar ha podido neutralizar las fuerzas que la mantienen en tal estado.

A eso es debido que las vertientes y faldas, sobre todo

1) Estos fueron lagos en los tiempos prehistóricos.

del N., N. O., E., S. O. y O., estén convertidas durante todo el verano en un verdadero Eden y ofrezcan un panorama ó cuadro sumamente pintoresco y animado; pues manantiales numerosos y abundantes fertilizan y hacen rebosar la vida de tal manera sus contornos, que los pueblos de Montseny, Muscarolas, Campins, Gualba y Riells, en la misma falda emplazados, no ceden en atractivo y bellezas á los famosos y tan visitados valles de las vertientes, no solo española, sino hasta francesa de los Pirineos.

Recórrase, en efecto, esta falda desde Campins á Riells, así en las primeras horas de la mañana como en las últimas de la tarde de primavera y verano, y ciertamente que no echará de menos el turista los poéticos murmullos de las aguas que por do quiera en los Pirineos discurren, como tampoco la frondosidad de la vegetacion que en todas partes les acompañan. Pero hay, á la verdad, más aún; pues no solo iguala esta falda en la esplendidez de la vegetacion y riqueza de manantiales á los tan celebrados Pirineos, sino que aún les aventaja por la calidad y especies de plantaciones.

Efectivamente, mientras que por entre las corrientes de agua pirenáica sólo distingue la vista verde follaje y rústicos troncos, aquí, guarecida ésta falda de la baja temperatura, merced al calor que en depósito dejan todo el año los rayos solares así de invierno como de verano, además del sinnúmero de manantiales y de árboles de hoja y madera que hermosean el valle, crecen otros de flores y frutas de las mismas especies que las de nuestras más calientes y resguardadas huertas de la costa de Levante. Así no falta allí el peral, ni el manzano de la costa, ni el dulce racimo, ni el albérchigo, ni el mismo naranjo y limonero, los que

se desenvuelven con un lujo y riqueza de vida tal, que se derrama por su exuberante follaje, destacando sobre todo el bello y pintoresco llano de Gualba, que bien puede llamarse, por la lozanía de su vegetacion tan rica como variada, el jardin de la falda del Montseny.

Si desde Campins ó de Riells subimos hácia la cumbre de la montaña notaremos claramente que á medida que ascendemos va cambiando la vegetacion, pues á la variada flora del llano sigue la del encina y alcornoque (*Q. ilex*) y (*Quercus suber*) hasta el nivel de la parroquia de Fogás á unos 480 metros sobre el nivel del mar. Despues sigue la zona del haya (*Fagus sylvatica*) y del castaño (*Castanea vulgaris*) que crece allí con mucha abundancia, adquiriendo grandes dimensiones, y por fin, más cerca ya de la cima, cerca del *Turó del home* mézclase el abeto (*Abies pectinata*) con el haya, hasta que más arriba solo aquel desafia las inclemencias y crudeza del clima, si bien muy esquilmado por la furia de los vendabales; y por último, tocando ya á la cumbre no solo falta todo árbol, sino que la vegetacion se reduce á plantas que apenas osan levantarse del suelo, que es lo que caracteriza la vida vegetal en las altas regiones.

Este carácter ó fisonomía especial de la flora en los altos ó elevados montes resulta de que, calentada enérgicamente la tierra por los rayos solares más ardientes, comunica más calor vital á las raíces de las plantas, mientras que la intensidad de la luz desenvuelve una actividad mucho mayor en las funciones de las yemas, de las hojas y de las flores. De modo que las relaciones habituales entre

el calor del suelo y él de la atmósfera se encuentran invertidas, pues aquí es el suelo que está más caliente y el aire más fresco, todo lo contrario del llano. Y hé aquí porqué las ramas, en vez de tender ó levantarse sobre el suelo como en el llano, hacen como si se replegaran dentro de la tierra, en cada acceso de frio, para buscar en ella el calor maternal. Por otra parte, la disminucion de la presion atmosférica hace que sea más rápida la evaporacion por las hojas y, como es consiguiente, la circulacion de la savia y de la nutricion.

Esta actividad, no obstante que parece deberia cubrir toda la montaña de una vegetacion espléndida, se encuentra interrumpida todos los dias, no sólo por la recrudescencia del frio causada por los helados vientos del Norte de invierno que la azotan, sino tambien por la irrradiacion nocturna de las estaciones frias.

Desde la cima del *Turó del Home,* altura 1,711 metros segun el Sr. Monserrat, ó de las Agudas 1,736 metros segun id. verdaderos colosos de la baja Cataluña, se descubre en dias claros un inmenso y variado panorama. Al N. O., á los piés, la vista se pierde en la sima en que están emplazados San Marcial, de cuya fuente nace el Tordera; en la misma direccion hácia el horizonte descúbrese la cima y cruz de Matagalls, que está á pocos kilómetros de distancia real, y parte del llano de Vich con los pueblos que lo ocupan y sobre todo la cordillera de los Pirineos orientales límite de dicho llano, en la cual descuella al N. el elevado Puigmal y el Canigó un poco más hacia al este. A sus piés y al N. E. Viladrau, y más allá las Guillerías, San

Hilario y todas las montañas de Sellera, Amer y las que dominan el valle de Olot.

Al O. el caprichoso y elegante Monserrat, San Llorens del Munt, Tagamanent y la contigua roja meseta de la Calma (Pla de la Calma).

Al S. O. y S. el alto y bajo Vallés y Panadés, parte del llano de Barcelona, Tibidabo, Montjuich, el Mediterráneo con la Balear mayor como una cresta en medio de él, la cordillera litoral con los altos de San Mateo y Montnegre, la rambla y pueblos de Argentona y San Juan de Vilasar con su llano.

Por fin, hácia el E. á los piés el magnífico y fresco valle de Arbucias con su villa, al horizonte la continuacion de la cordillera litoral y el Mediterráneo, el curso y la desembocadura de Tordera entre Malgrat y Blanes y los llanos de Gerona y Ampurdan con los mil pueblos que en ellos se albergan, distinguiéndose cerca de la costa las islas Medas y más allá el punto avanzado de la cordillera Pirenaica ó cabo de Creus. Lo que el corazon siente y el espíritu goza en tales alturas á la vista de panorama tan extenso y variado no es fácil expresarlo. Añádase á esto el agradable placer que el purísimo y seco ambiente comunica al pecho, pues realmente se complacen en funcionar los pulmones y aspirar aquél la mayor cantidad posible del mismo para rellenar con él las mas inertes vesículas pulmonares.

Si en vez de dirigirnos subiendo por Campins, desde el collado de Santa Elena hácia la cumbre, lo doblamos hácia el N. E. nos encontramos sorprendidos por la presencia de un valle verdaderamente fantástico por lo pintoresco y agreste á la vez del mismo. Despues de haberse solazado

el espíritu paseando la vista por el inmenso panorama que se va desplegando á sus piés, á medida que asciende, y de dejar el trayecto, yermo casi y escueto. que debe atravesarse desde que se deja la zona de las encinas hasta que se dobla el collado de Santa Elena, aún no acaba de perder de vista el antedicho panorama, cuando se le presenta como por ensalmo el sin igual valle de Santa Fé (1,134 metros), ostentándole de golpe su orgullosa vegetacion de espesas hayas, que comunican con su verdor y lozanía al alma una fruicion tal, que le hace olvidar por el momento toda la brillantez y grandiosidad del panorama que acaba de desaparecer de sus ojos.

Siguiendo adelante por la vertiente de dicho valle va percibiendo el plácido murmullo del rio Gualba, que se desliza ocultamente entre las rocas, y divisando á sus piés el gran precipicio, abierto en la línea divisoria del granito y de las pizarras, que tiene en su fondo el *Gorch negre;* á su derecha, la frondosidad de la vegetacion que cubre toda la vertiente oeste del *Morou;* en frente, el espesísimo bosque del sud del *Coll de Té* y del *pla del Espinal;* á su izquierda, la continuacion del mismo y á su cabeza, el agreste y arrogante promontorio de las Agudas, que á modo de fiera irritada, parece desafiar con sus dientes la voracidad de los agentes que la están siglos hace royendo.

Cerca ya de la ermita, que distará 2,780 metros (segun el Sr. de la Gandara) del collado de Santa Elena, y en el centro ya del valle, los manantiales á cual más frescos (7° á 10°) y abundantes le sorprenden á cada paso, en términos de poder contar más de 12 manantiales en este tan reducido valle que le dan animacion y vida. Parece increible que despues de haber subido más de 1,134 metros entre

bosques de encinas y por desnudas y ásperas rocas, se pueda dar con un valle que alimente con su fértil suelo al ermitaño y demás familias que tienen en él su morada. ¡Oh qué bien se siente el espíritu al encontrarse con tan deliciosa posada como le ofrece así la naturaleza como la religion del Autor de la misma!

Pero calle mi lengua para dejar que hable el cantor de las bellezas y recuerdos de España describiendo este tan bello como desconocido valle.

«En el seno de estos montes hasta las obras más insignificantes del arte hieren vivamente la fantasía. La aldea de Corbera, sentada no lejos del *Gorch negre* al pié de rocas desiguales entre las que se precipitan espumosas las aguas del rio Gualba, rústica, humilde, aislada, es para el hombre de la ciudad un reflejo de la calma y de la inocencia, que en el fondo de nuestras sociedades suelen desaparecer al impulso de las pasiones. La pequeña ermita de Santa Fé construida en el valle inmediato, es uno de los templos donde más depurado se siente el espíritu y más tranquilo el corazon para dirigir súplicas al cielo. A su alrededor se desarrolla la naturaleza en grandes proporciones y revela toda la grandeza del Creador. Trepan del llano al monte hayas y gigantescas, cuyas raíces cubren el suelo, cuyos troncos raras veces puede abrazar el hombre (1) bajo cu-

(1) Esto era lo que Piferrer escribia en el año 1839, pero desgraciadamente han desaparecido ya todos estos robustos troncos; mas como si la naturaleza quisiera vindicarse de este mal trato de la codicia humana, de nuevo ha vuelto á reverdecer y de cada palmo de los corpulentos troncos y extensas raíces que quedaron han brotado otros tantos tallos, convirtiendo así de nuevo el fondo y laderas del valle en espesas selvas vírgenes y del todo impenetrables, en términos que ni los rayos del sol de medio dia dejan penetrar.

yas copas desaparecen las vertientes de tres cerros elevadísimos. Sobre esos árboles, como si quisiera Dios hacer descollar la imágen de la muerte en medio de la mayor lozanía de la vida destácanse cumbres casi yermas é inaccesibles, entre cuyas peñas sólo brota el amarillo liquen, el sensible ajenjo, la genciana y algunas yerbas olorosas. Inmensos grupos de niebla bajan tal vez del monte y pasan como el torbellino ya sobre las coronas de las hayas. ya debajo de sus ramajes. Bajo este triste y vaporoso velo de la naturaleza, la tierra yace en un silencio espantoso interrumpido sólo á trechos por los gritos siniestros de las fieras y de las aves de rapiña. No, despues de haber contemplado tan grandioso espectáculo, no es posible poner pié en la ermita, sin que, movido de su propia pequeñez, doble el hombre la rodilla y suba en brazos de una fé santa al trono del Altísimo.

Mayores sensaciones experimenta aún el que asciende á la plana superior de una de esas alturas. De una mirada abarca el espacio que media entre el Pirineo y el mar y ve brotar del seno del Mediterráneo la isla de Mallorca. A sus ojos los montes son oteros, los pueblos aldeas, las ciudades pueblos; Barcelona, Gerona y Vich los vértices de ángulos inmensos. Bajo sus piés se extiende una provincia, y sin embargo no es la grandiosidad del cuadro lo que más le impone. Mira el Pirineo en cuya cumbre parece estar prendido el velo azul del firmamento, recorre la llanura, fija su vista en el mar, cuyas olas ha visto otros dias agitarse, crecer y amenazar las nubes, mira y escucha..... todo está inmóvil, todo está sumergido en el silencio. La voz de tantos pueblos como cubren la tierra, el grito de tantos séres animados que pueblan los bosques, el estruen-

do de tantos elementos como están en lucha, nada alcanza á turbar esa calma aterradora. Ante esas escenas mudas y solemnes de la naturaleza el hombre queda confuso y anonadado (1).

Dirigiéndose desde Santa Fé hácia la villa de Arbucias, que está en la falda N. E. y al E. de aquella, se pasa por delante del manantial que dá origen, junto con otras corrientes que en cada hondonada nacen, al rio de Breda, y por entre espesos bosques de hayas se franquea el collado (coll) de Té. Desde aquí sigue el camino de herradura la vertiente S. E. de dicho collado y despues de atravesar un pequeño llano, se entra en la zona de los castaños que en esta barrancada son muy numerosos y robustos. A partir de este punto tuerce el camino para dirigirse hácia Riells y á poco se entra en la zona de la encina y por último en el muy hermoso y pintoresco valle de dicha aldea.

Este, á beneficio del agua rica y abundante que baja de las alturas de Santa Fé y cerros inmediatos y á su benéfica posicion topográfica, pues no sólo está resguardado de los helados vientos de Norte y demás direcciones, sino que además está bañado por los rayos del sol meridional, ostenta una vegetacion espléndida y variada no sólo en árboles y plantas silvestres, sí que tambien en frutales, hortalizas y leguminosas de toda especie.

Si desde el fondo de vallecito tan fresco y frondoso levantamos la cabeza para dirigir la vista hácia O. de donde

(1) Recuerdos y bellezas de España, Cataluña, t. 2.º, pág. 236.

descendemos, nos encontramos con la más agreste y profunda escarpa que ofrece el Montseny. En efecto el granito descompuesto por la accion erosiva de los agentes actuales, agua, atmósfera, frio, calor, etc., se presenta no sólo formando columnas gigantescas á modo de basaltos (de no pocos metros de altura), sino que contrasta la nuda roca de estas inaccesibles peñas con la frondosidad de todo el valle. El espíritu se siente acoquinado ante el imponente y sublime aspecto de este escarpada vertiente, cuyas colunas graníticas van convirtiendo el tiempo con su incansable piqueta en erizadas puntas, apesar de haber querido resistir en otro tiempo á su incesante accion demoledora.

Vista de la vertiente E. del Morou.

Si desde Santa Fé se toma el camino de San Marcial, inmediatamente despues de atravesar el rio se entra en un bosque de hayas tan espeso, que forman al camino un ver-

dadero túnel fantástico con sus ramas y verde follaje entretegido, cuya escena se repite varias veces durante el trayecto. Este pasa por el collado *del pla del Espinal* vestido todo de helechos, y sigue bordeando la vertiente C. de las arrogantes Agudas por debajo de las mismas. Es sumamente delicioso y no ménos pintoresco el panorama que se descubre, pues domínase el magnífico valle de Arbucias los montes de las Guillerias y San Hilario al N. O., y al O. gran parte del perímetro de la provincia de Gerona con los pueblos y sembrados de que está alfombrada.

Por fin, se deja ya la vertiente oriental en que está alojado el largo y estrecho valle de Arbucias y se dobla el collado hácia al O., y hé aquí cambiada la escena por completo, pues en frente se presenta el elevado Matagalls, un poco más hácia el O. el caserío y valle de San Marcial y la silueta de los montes que sostienen la meseta de la *Calma*, y á la izquierda ó S. el empinado monte de las Agudas, enteramente talado en su vertiente N. hace poco por la destructora mano de la sórdida codicia humana, y privado por consiguiente de la lujuriosa vegetacion con que la naturaleza se habia complacido á la vuelta de algunos siglos en vestirle y embellecerle.

De aquí que esta tan extensa y elevada vertiente, que era antes la vida, ornato y delicia de este valle cuando, la poblaban y perfumaban con sus virtudes é himnos celestes los monges benedictinos, haya quedado ahora convertido en un pesado murallon que lo oscurece y ahoga, al parecer, entre las peñas de las dos aproximadas y erguidas crestas de esta agigantada cordillera, que aquí frente á frente se están mirando.

No deja de pagar el hombre estas contravenciones de la

naturaleza, pues en el mismo pecado halla la pena, como quiera que á la tala de los bosques, que antes poblaban nuestra baja Cataluña ha seguido la desaparicion de las benéficas y regulares lluvias con la consiguiente abundancia en las corrientes subterráneas de las aguas, y sobrevenido en lugar de aquellas las violentas tempestades y tormentas, que no pasa año en que no devasten y asolen más de una comarca de nuestro suelo inmediato.

En este sitio, cerca del mismo collado se encuentra una ermita (antes parroquia, que en el siglo v fué convento de monges benedictinos) con hospedería al lado y algunas casas en sus alrededores. Por aquí pasa el camino de herradura que desde Viladrau se dirige al pueblo de Montseny, San Estéban y Palau Tordera situados en las riberas del rio de este nombre, que nace precisamente, como hemos dicho más arriba, de los frescos manantiales que brotan de entre el granito descompuesto (sauló) que constituye la region baja oriental de esta montaña.

Al N. E. y á unos 300 pasos de distancia, en el mismo antedicho collado de San Marcial, está plantada una cruz (1108^{m}) con el objeto de indicar el punto donde se cortan las líneas divisorias de los tres obispados de Barcelona. Vich y Gerona. En este mismo sitio hay una mesa de granito que la tradicion dice haber sido puesta allí para indicar que pueden en ella comer los obispos de las mencionadas diócesis estando cada uno sentado en su respectivo obispado.

Hácia el S. O. el valle se presenta angosto y cubierto de rica vegetacion, que es la única que con la fuente dan animacion y vida actualmente á este santuario.

De este parten cuatro caminos, el que nos ha conducido

desde Santa Fé, el que conduce al pueblo de Montseny siguiendo el fondo del valle, el que va á Viladrau por la sierra que separa el valle de Arbucias del de este pueblo y por último el que se dirige á San Segismundo (San Segimont) por la cima del Matagalls.

Tomando, pues, este último, que se dirige hácia el N., N. O., y dejando el valle á la izquierda, se sube muy penosamente por un empinado camino en zig-zag, si bien casi siempre á la sombra de los rayos del sol hasta en pleno dia de verano, como quiera que está poblada todavía esta vertiente de espesas y elegantes hayas.

Ganada ya esta pesada cuesta, se llega al *coll del Parany*, en donde la pendiente se presenta más suave hasta llegar al *coll de sas Portadoras*. Desde este sitio al E. se descubre un gran precipicio, de cuya pared van derrumbándose los detritus que la accion erosiva de las causas actuales rompe y disgrega, y al O. la vertiente meridional de la rojiza meseta triásica, llamada *Pla de la calma*.

Por fin, despues de haber pasado el collado (coll) *de sas Pregonas* ó *Pregon*, más elevado todavía que los anteriores, cuya vertiente occidental está poblada de corpulentas y seculares hayas, únicas que restan ya (1878), sin que, no obstante, las perdone el furor de la codicia humana, siguiendo por encima de los detritus de una roca porfídica, (granófidos segun el análisis migrográfico de mi inteligente amigo el ingeniero de minas D. Ramon Adan de Yarza) y despues de ganada una áspera pendiente, se deja ya la lozana vegetacion que nos habia acompañado con su sombra, y despues de pocos pasos se alcanza el alto *del Matagalls*, en donde aparece plantada una enorme cruz de madera.

Llegado aquí el turista, frente á la cruz, y á la vista del grandioso cuadro que la naturaleza á sus ojos despliega, siente su espíritu poseido de un no sé qué de extraordinario y de insólito, y se agolpan á tropel en su entendimiento ideas que despiertan otros tantos sentimientos en el corazon: sentimiento de humillacion por verse el hombre muy chico á vista de lo grandioso y vastísimo del panorama que á su rededor descubre y contempla; sentimiento de grandeza producido por el dominio que reconoce tener él sobre todo cuanto le rodea; sentimiento de veneracion y gratitud profunda á la gran munificencia del Autor de la naturaleza, que la vista de la cruz hace revivir con más intensidad en el pecho del creyente; sentimiento de gozo por el embelesante espectáculo que á sus ojos se presenta; sentimiento, en fin, de lo sublime por lo majestuoso é imponente, así de la profunda y escarpada sima que á sus piés se abre, como por la vastísima distancia á que su vista alcanza, donde quiera que la dirija, pues nada hay en la escueta cumbre que estorbe su mirada.

Desde aquí no solo se pasea la vista y el espíritu por la mayor parte de los sitios enumerados cuando estábamos en el *Turó del Home*, sino que además se extasía al dominar por completo la rubia meseta del *Pla de la calma* al O., el profundo y pintoresco valle de Viladrau al E., y la cordillera pirenáica al N., con la extensa ya citada *plana de Vich*, que se extiende desde casi sus piés hasta las estribaciones de aquella.

A poca distancia, ladeándose un poco hácia la derecha del camino que corre por la escueta cima de la montaña, se baja á la fuente de *Matagalls*, y siguiendo por la vertiente izquierda del barranco, que el agua de dicha fuente

y la de lluvia han abierto, despues de pasar la del *Escot*, se vuelve á encontrar el camino dejado que conduce luego á la ermita de *San Miguel dels barretons*, edificada en la línea divisoria del pórfido rosado (granófido) y de las pizarras que constituyen el alto de la montaña.

Por fin, llegados á esta ermita, serpenteando por encima de las desnudas rosadas rocas y bordeando una agreste escarpa, se baja en unos cinco minutos á *San Segimont* (santuario abierto desde primeros de Julio á 15 de Octubre con hospedería y hostería)(1). Es el mejor de los santuarios de la montaña, ya por lo adornado del templo, ya por estar todo bajo la direccion de un tan activo como modesto sacerdote, ya tambien por la mayor capacidad del local. En cambio el sitio donde está emplazado el edificio es de lo más fragoso que puede darse, sin vegetacion y sin agua corriente á consecuencia de la naturaleza porfídica del suelo y de la elevada posicion y pendiente en que está asentado.

Se disfruta desde él de un panorama que gana en hermosura y extension al de San Marcial, pues se descubre una gran porcion de la plana de Vich, todo el valle y pueblo de Viladrau, y la cordillera pirenáica, con el Puigmalt, que se destaca por encima de la misma.

Nada tiene de particular ya el resto de la montaña, que

(1) Este santuario es memorable porque recuerda la vida de dos héroes de la Religion. Primero á San Segismundo, rey de Borgoña, quien en el siglo v vino de su país, que está al pié de los Alpes, á esconderse en este solitario rincon del Montseny despues de haber atravesado toda la Francia, y el segundo á San Miguel de los Santos, quien en el siglo xvi fué asimismo á retirarse en estas soledades dentro de una cueva inmediata, que tomó su nombre. Así es que los más sencillos pastores de esta comarca están al corriente de quién era San Segismundo, de su país natal y de todo lo que tiene relacion con la vida de este penitente y santo rey.

la enlaza con el comienzo de la plana de Vich, pues sea que se dirija el turista á la estacion más cercana, que es la de Balenyá, sea que se dirija á Vich, nada especial se le ofrece bajo el punto de vista topográfico ni físico, si bien lo encuentra el científico bajo el punto de vista geológico.

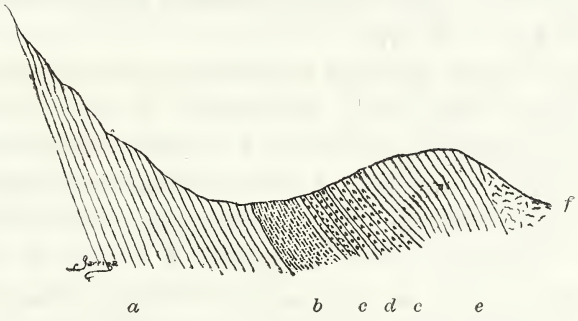
Época del levantamiento del Montseny, fijada por los depósitos de cemento de Campins.

La época del levantamiento de esta montaña ha sido muy discutida por los geólogos, pues mientras que los anteriores á Verneuil, colaborador del mapa geológico de la Península, y á Mr. Vezian, autor de una importante tésis sobre los contornos de esta capital, creyeron que databa de los tiempos terciarios, el primero de estos señores niega que sea posterior á tales tiempos y afirma que es muy anterior á los depósitos numulíticos, fundándose en que entre Vich y Viladrau existen una arenisca y una pudinga propias del terreno numulítico, las cuales contienen cantos graníticos y porfídicos idénticos á los del Montseny (1); y el segundo, decidido partidario del sistema de la red pentagonal de Elías de Beaumont, haciendo de ella un sistema aparte entre él de la *Côte d' Or*, orientado por Dijon, y el de los Alpes principales, orientados por Marsella, lo co-

(1) Bulletin de la Societé Geologique de France.—2.ª série, t. X, pág 81.

loca entre las últimas del período jurásico y las primeras del cretáceo.

Mas el depósito de cemento que existe en su falda meridional, desconocido probablemente de ambos geólogos, arroja mucha luz sobre la época del levantamiento, merced á los fósiles que contiene.



Corte de las capas de cemento de Campins de N. á S.

a—Pizarras macliferas. *b*—Id. gneisicas. *c c*—Margas. *d*—Arena gruesa. *e*—Capas de cemento. *f*—Granito.

Estos depósitos ó capas, en forma de pizarras, ocupan una extension de unos 3 kilómetros en la direccion de S. O. á N. E., constituyendo una faja que no llega en su parte más ancha á 600 metros. Al S. están limitadas por la roca eruptiva granulita? de Michel-Levy, segun se ve, siguiendo el camino de San Celoni por la loma de Campins ó de San Guillem. Por la parte del N. las limitan las pizarras micáferas grises paralelas, ó en estratificacion concordante con las hiladas de cemento. Andan éstas intercaladas con bancos de arcilla y otros de arena gruesa ó litoral, ó de brecha granítica y pizarrosa, y el extremo oriental termina con un depósito de arena gruesa, segun se ve

en el torrente ó fondo de casa *Cuaranta,* donde se encuentran en abundancia fósiles lacustres.

Las capas se dirigen de N. NO. á S. SE. y están todas levantadas variando su inclinacion, pues en unos puntos buzan hácia el N. NE., en otros están verticales y en otros hácia el S. SO., notándose que en la parte media del depósito, donde se nota la pared granítica que las limita, se inclinan hácia el N. NE.

Estas margas son muy bituminosas, pues segun el doctor Arbós, Pbro., dan, destiladas, el 6 p. % de aceite schiste despues de purificado, á lo cual es debido que pueda el cemento cocerse con una cantidad relativamente menor de combustible; y al mismo tiempo contiene una cantidad regular de pirita de hierro, á la que es debida la densidad elevada de algunas de las lajas. A pesar de todo, resulta cocido ser de excelentes cualidades, como lo atestigua el consumo cada dia mayor del mismo, así en el país, como en el extranjero, al cual por fraguar con alguna lentitud y por asemejarse mucho al Portland, puede dársele el calificativo de *Portland catalan.*

¿Cuál fué el orígen de estos cementos bituminosos? No hay duda que son de formacion local ó independiente, pues ninguna relacion guardan con todo lo que les rodea, y por consiguiente, su deposicion data de una época distinta de la de las pizarras sobre que descansan. Es indudable, por otra parte, que siendo sedimentarios estos depósitos hidráulicos, debió existir en el sitio de su emplazamiento un estanque ó pequeño lago, debajo cuyas aguas debieron depositarse, así como lo es que tales aguas eran dulces, segun lo atestiguan las *Lymnœas* y *Planorbis* en ellos sepultados; y que en el fondo de las mismas vivian

plantas cuyos restos han contribuido á la elaboracion del betun de que están impregnados, amén de la parte que pueden haber tenido en él los restos aportados por las corrientes que en él desaguaban.

Debe tambien admitirse que este lago era alimentado por corrientes de las que unas eran continuas y otras periódicas, ó bien por corrientes continuas, pero reforzadas de vez en cuando por los aguaceros y lluvias copiosas. En efecto, los depósitos regulares y finos de cemento y arcilla acusan una corriente ó corrientes continuas y regulares, pero la intercalacion, entre estos, de bancos de arena gruesa con brechas de granito y de pizarra, indica la periodicidad de corientes más impetuosas, que aportaban al estanque, á más de materiales finos, los elementos más gruesos y más distantes de él.

No hay que decir que verificándose estos depósitos tranquilamente en el fondo del lago, tomaban una posicion horizontal totalmente distinta de la que tienen en la actualidad, lo cual indica, como veremos, un trastorno en ellas y en la comarca.

¿Puede conjeturarse y hasta fijarse dentro la cronología geológica la época de la existencia de este lago? Hubo un período en que Europa, lo mismo que acontece actualmente en la region del Norte de la América Septentrional, estaba, por decirlo así, cuajada de lagos, y no sólo de lagos como quiera, sino que algunos tenian muchos kilómetros cuadrados de extension. Fué este el período eoceno en el cual el continente europeo experimentó varias oscilaciones, efecto de las cuales fué que unas veces el mar invadiera una gran porcion del mismo, y otras quedara desalojado de él, pero invadido entonces por las aguas dulces. Así lo

encontramos atestiguado por los fósiles, sobre todo en la cuenca de París, de Aquitania y de Provenza, en la de Lóndres y en varios puntos de Austria, Italia, Baleares y de Africa (Argel entre otras), y hasta de nuestra península, incluso nuestro mismo país, distinguiéndose el Panadós y Vallés, segun tuvimos ocasion de ver en la Memoria leida en el acto de mi recepcion en esta Real Academia de Ciencias naturales y Artes de Barcelona. Pues bien, estudiando los caractéres litológicos y paleontológicos de estos lagos, y comparándolos con los de éste debemos deducir que fué contemporáneo de ellos, pues no sólo las margas ó elementos minerales tienen suma analogía con los que eran vecinos de él, sino que tambien, y este es el carácter determinante y que no padece error, las especies orgánicas que en él encontramos. En efecto, he podido recoger hasta ahora tres especies de *Lymneas* cuando ménos, á saber: la L. *piramidalis* Brard, sinónima, segun Deshayes, de la L. *longiscata* Brong., la que ha habitado, segun el mismo, una extensísima zona, lo cual no es muy frecuente en las especies lacustres; á saber: en Montmartre, Batignolles, la Villete, la plaza de Europa (París): May, Saint-Ouen, la Ferté-sous-Jouarre, Nantheuil-sur-Marne, Dumery, Le-Tremblay entre Yvry y Gouesse, Ludes, Saint–Sathurnin (Sarthe); Nogent-le-Rotron (Eure-et-Loire); Vergnols cerca de Aurillac, Horwell, Headon-Hill, Colwell-Bay (Inglaterra), y en Esmirna segun Forbes; la L. *ovum* recogida en Beauchamp, Anvers, Valmondois,Mareuil-en-Dole, Les-Ruelles y Saint-Aubin; algunos ejemplares jóvenes probablemente de la primera y un ejemplar de una especie pequeña indeterminable. Además he recogido tambien entre las mismas *Lymneas* algun ejemplar del *Planorbis lœvigatus* Desh. (?)

citado por el mismo Deshayes en la cuenca de París.

Ahora bien, segun este mismo paleontólogo, la L. *longiscata* es característica del eoceno superior, pues se halla únicamente en el horizonte intermedio entre las arenas medias y las capas de yeso del mismo período, y no antes ni despues, ó lo que es lo mismo esta especie y las demás vivieron al final de los tiempos eocenos.

Luego estos depósitos se efectuaron durante esta época, y puesto que por una parte no guardan, segun hemos dicho, la posicion horizontal originaria, y por otra están apoyados en las capas de la pendiente meridional del Montseny, con las cuales son concordantes, debemos deducir que al levantamiento de esta montaña es debido el que estén ellos tambien levantados, y de consiguiente, es lógico concluir que el levantamiento final de esta montaña, no acaeció, cuando menos, ni antes de la existencia de este lago ni de la deposicion de los sedimentos que sus aguas allí dejaron, sino que aquel efecto dinámico ocurrió mientras este lago existia ó despues de su existencia, ya que no sólo las pizarras micáferas sirven de asiento á dichos depósitos lacustres, sino que tambien, á pesar de estar levantadas, guardan una posicion paralela con ellas.

Podemos deducir, además, que puesto que las pizarras faltan en la vertiente septentrional de la montaña, y ésta está constituida por rocas eruptivas (graníticas y porfídicas) que limitan las pizarras en las cumbres, ó las rompen saliendo al través de ellas en varios sitios de aquella region, podemos, ó mejor digo, debemos deducir que el conato del levantamiento final del Montseny obró por el lado N. y N. E. siendo levantadas de esta manera no sólo las pizarras que formaban la corteza de la comarca,

sino tambien simultáneamente los depósitos que en ellas decansaban, hasta el punto de ganar en unos sitios y en otros rebasar la vertical, como se nota en las canteras.

Concluyamos, pues, de todo lo dicho, separándonos de la opinion de los señores de Verneuil y Vezian, que el levantamiento final del Montseny es más reciente de lo que ellos creian, y que data de los últimos tiempos eocenos, y por lo tanto, contemporáneo y tal vez sincrónico del de Montserrat y Pirineos (1).

(1) V. Estudios sobre la formacion del Montserrat y un Ibon en el valle de Nuria.

NOTICIAS

DE

FENÓMENOS VOLCÁNICOS EN CATALUÑA,

DESDE LOS TIEMPOS PREHISTÓRICOS.

Memoria leida en sesiones celebradas por la
Real Académia de Ciencias Naturales y Artes, en 20 de Diciembre de 1883
y 4 de Enero de 1884.

POR

D. JUAN TEXIDOR Y COS.

M. I. S.

Los antiguos alquimistas sentaron como principio una verdad axiomática: «*corpora non agunt nisi soluta,*» dijeron, pues para que los cuerpos se unan químicamente, obedeciendo á las leyes de su afinidad, necesario es, conforme se habia observado, que fundiéndolos, volatilizándolos por

el calor ó disolviéndolos en un líquido siendo sólidos, sea destruida la cohesion que mantiene unidas sus partículas. Aristóteles, que vivió desde el año 384 al 322 antes de J. C., si como filósofo es digno por varios conceptos de grato recuerdo para las sociedades, y como zoólogo lo es del más entusiasta aplauso por esta Corporacion; considerando que cuando un cuerpo se funde por el calórico ó se disuelve en un líquido, es penetrado en sus poros por el fuego en el primer caso, y por el disolvente en el segundo, con un mismo término (τήκεσθαι) designaba el fenómeno en ambas circunstancias.

Por algun tiempo entre los geólogos predominó la creencia de que todos los terrenos que componen la capa sólida del globo terráqueo, se habian producido en el seno de aguas que los tenian en disolucion; más tarde dominó una opinion contraria, la de atribuir un orígen ígneo á todas esas masas, teniendo en consideracion la insolubilidad de muchas de éstas, y hasta la propiedad de no pocas de no desleirse en el agua. Despues de discutir con no escaso empeño acerca del orígen de unas ú otras rocas, la cristalizacion de algunas muy abundantes é insolubles, á la vez que exentas de restos orgánicos, hizo admitir que una temperatura muy elevada, sostenida quizás en gran parte por las numerosas reacciones químicas que se producian entre los cuerpos al ponerse en contacto, las mantuvo fundidas, y, descendiendo aquella, se solidificaban cristalizando por enfriamiento, las que, así por su estructura cristalina y carencia de restos de séres vivos, fueron tenidas por contemporáneas ó por los primeros terrenos que aparecieron en la formacion del globo. y por esto se les denominó primitivos. Fueron por la misma consideracion reputados co-

mo menos antiguos que aquellos y posteriores á la aparicion de la vida, que se testifica por la presencia de fósiles, otros terrenos extratificados y con cristales producidos por haber penetrado el agua en la primitiva masa, como decia Aristóteles, designados entonces como secundarios, en los que ya se admitieron épocas ó edades diferentes en su origen ó sedimentacion, que dieron motivo para la admision de subdivisiones.

Si cual en otra época, que recuerdo con agradecimiento, me prestais vuestra atencion otorgándome indulgencia, ya que entonces me permití atreverme á discurrir acerca de la constitucion geológica de la provincia de Gerona, para indicar algunos terrenos volcánicos en ella, hoy completaré aquel bosquejo con varias

NOTICIAS DE FENÓMENOS VOLCÁNICOS EN CATALUÑA

DESDE LOS TIEMPOS PREHISTÓRICOS.

Cuando en tiempos remotísimos el territorio español debia estar reducido al suelo de Galicia, con parte de ambas Castillas y Estremadura, rodeado de los mares primitivos que originaron las rocas metamórficas, y despues los terrenos neptúnicos paleozóicos, mesozóicos y sobre todo los cenozóicos, entre los cuales no cabe dudar que brotaban islas en crecido número y de muy diversa extension; la provincia de Gerona estaba en estas primitivas épocas sumergida toda ó casi toda, y de las aguas solo asomarian, formando islotes, algunas masas plutónicas de los Pirineos, tal vez alguna del Montseny y de parte del litoral. Entonces, y en diferentes épocas, fueron llenándose las cavidades que separaban unas islas de otras, y mientras las arcillas, mar-

gas, calizas, areniscas, gonfolitas y otras rocas iban depositándose formando nuevos pisos por la consolidacion de los estratos, y resultando por los trastornos las extratificaciones más ó menos discordantes, tambien nos reservaban las huellas de los séres vivos, en cuyo sucesivo desarrollo con mayor complicacion de estructura y perfeccionamiento en las funciones vitales, nunca se admira demasiado el poder supremo del Omnipotente ó Artífice con cuya voluntad se produjeron.

Carecen de fósiles ó restos de séres organizados las rocas de los terrenos plutónicos; escasean tan extraordinariamente los citados restos en las rocas metamórficas, que á pesar de ocupar éstas casi todo el suelo de las Suecia y Noruega y las mayores cordilleras de Francia, fué muy generalmente aceptada la denominacion de azóicas (sin animales) dada á las rocas de este período, ó de rocas estratificadas azóicas con que las señaló D'Orbigny; pero ya se han citado dichos restos como la iniciacion de la vida ó el desarrollo de los séres más sencillos de los reinos animal y vegetal en las pizarras micáceas, cloríticas, gneísicas y esteatíticas, que merecen las de nuestra provincia ser estudiadas por si contribuyen á llevar algun contingente á tales investigaciones. Siendo así, resulta impropia la denominacion de primarios que Omalius dió á los que, por considerarlos como conservadores de las huellas primeras de la vida en el globo, tambien D'Orbigny por análoga consideracion errónea los llamó paleozóicos; mas la sedimentacion de los diferentes terrenos de este período sorprendió una vida variada de animales zoófitos, moluscos y crustáceos, y aún más una vegetacion lozana, principalmente de equisetáceas y helechos arbóreos, con alguna monocotílea,

que debian poblar las costas, y cuyos destrozos se acumularon en algunas cuencas, como en la de Ogassa, originando el depósito de ulla. Continuó confiado á las aguas el trabajo de terraplenar algunas concavidades de la superficie de la tierra, y en el período de los terrenos mesozóicos ó secundarios se multiplicaron ya las plantas monocotíleas y varios animales vertebrados de sangre fria, como reptiles, anfibios y peces, y el crecidísimo número de *ciclolites* que se hallan en montañas de la Figa dels Horts y de *bulimus Gerundensis* en San Daniel de Gerona y San Miguel del Fay, patentiza que no solo prosperaba la organizacion con la vida, sino que alguna vez ya se establecian corrientes de agua dulce que acumulaban depósitos donde ya existian otros marinos. Mas cuando parece que alcanzó la vida su apogeo fué durante la edad terciaria ó período cenozóico, en cuyos terrenos figuran restos de animales mamíferos y aves, con numerosas conchas y prodigioso número de numismales con plantas dicotíleas, y en cuyos depósitos los hombres estudiosos no se cansan de buscar útiles que testifiquen la existencia del hombre en el terreno mioceno.

Mas todas las capas sedimentarias que se depositaron horizontalmente en el fondo del mar, estarian sucesivamente sobrepuestas unas á otras, sin conservar huellas de animales terrestres, si no hubiese tenido lugar ninguna irrupcion, y los temblores de tierra, las emersiones de rocas ígneas ocasionando levantamientos, y las denudaciones, con los aluviones, las formaciones madrepóricas y los depósitos de turbas y de calizas incrustantes, son las causas admitidas como las principales modificantes de la superficie del globo, y de las cuales, aplicadas á nuestra provincia, sólo haremos brevísimas indicaciones.

No hace mucho que las rocas graníticas eran todas miradas como primitivas ó precursoras á la precipitacion de las primeras capas sedimentarias; pero como existen muchos ejemplos evidentes de la penetracion del granito en los estratos, que han sido dislocados y levantados por la tension de aquél en estado de fusion, penetrando en sus hendeduras y ocasionando el metamorfismo en capas de sedimentos fosiliferos, ha sido abandonada esa creencia. «Se observan en los Pirineos rocas cretáceas (dice Bouchardat) que han sido levantadas por empujes graníticos hasta la altura de más de 2745 metros:» hemos dicho en la parte primera que se han distinguido tres erupciones graníticas en los Pirineos, y el Dr. Almera, despues de estudios minuciosos y muy detenidos, nos dijo cuando se inauguró aquí el curso de 1882-83, «que el levantamiento final del Montseny es más reciente de lo que Verneuil y Vezian creian; que data de los últimos tiempos eocenos, y es contemporáneo, por lo tanto, y tal vez sincrónico del de Montserrat y los Pirineos.»

No cabe dudar que las capas del terreno ullero de Ogassa eran horizontales, cual la primitiva de todas las sedimentarias; pero sobre ellas se hizo sensible más tarde la accion de las erupciones porfídicas, que, cortando y elevando el terreno dislocado en varios sitios, aparecieron los pórfidos en muchos puntos de la superficie, siendo tal vez en aquella época éstos los más poderosos agentes de la elevacion pirenáica, pues nuestro ilustrado compañero, el autor de una Memoria publicada en 1875 acerca de la «Geología de la provincia de Lérida» (L. M. Vidal), al ocuparse de las rocas del sistema jurásico, dice que una línea del Montsech ha sido en dicha provincia el eje del levantamiento pire-

náico, donde halló una falla que pasa de Aragon á Cataluña y es el ejemplo más hermoso de dislocacion por él examinado, pues en su parte meridional las capas nummulíticas ofrecen un desnivel que excede de 200 metros, y la roca eruptiva, ofita, no deja de asomar en algun punto entre los elementos que con la mayor confusion la forman.

Una vez señaladas las causas que trazaron los rasgos principales de la fisonomía de nuestra provincia en tiempos remotísimos, réstanos sólo advertir que, despues de la invasion diluvial, que tuvo al hombre por testigo (1), los hechos que podemos reseñar de mayor importancia son, aparte de las erupciones volcánicas, tal vez con la destruccion de Emporion, la formacion glacial ó errática.

Pulular ya debian por esos terrenos algunos animales de grande importancia, cuyos restos en ellos no forman, ciertamente, necrópolis, como en Norfolk y otros países; mas no cabe dudar, por las citas, que allí el mammuth (*Elephas primigenius)* ostentaba sus hamosas defensas; un caballo (el *Equus pliscidens*) relincharia por los bosques, el *Bos primigenius* mugiria por las praderas y el hipopótamo antiguo se solazaba en los pantanos, mientras el ciervo (*Cervus elaphus*) treparia con agilidad por los peñicuetos, y un conejo, indudablemente afine y muy próximo pariente, si no hermano, del lagomis ó liebre rata, que vive aún en Siberia y dejó restos en abundancia en las vertientes del Mediterráneo, buscaria las madrigueras.

Durante las dos épocas glaciales en que la península Ibérica, ó mejor, parte de Europa hasta Italia inclusive, con el

(1) Segun Le Hon, desde el principio del período terciario hasta nuestros dias se han verificado 14 diluvios.

Asia septentrional y media, y la América del Norte, quedaron los valles debajo de una sábana inmensa de hielo, algunas masas minerales, trasportadas por el agua sólida, emprendieron largas excursiones, tanto que en Suiza, el Piamonte y la Lombardía existen peñascos ó cantos erráticos de más de 300,000 kilógramos, y el orígen de algunos se halla á más de 2,000 leguas de distancia, mientras emigraron algunos animales, y de muchos, cual varias plantas, perecieron las especies, siendo seguramente de esa época los más potentes depósitos de turba que allí existen, como varias arcillas, arenas, cantos rodados de diferente composicion química ó naturaleza mineralógica, y sobre todo algunos de los erráticos ó canchales que lo testifican, con tal potencia en Holanda, que la profundidad de su capa de arcilla y arena es de 200 metros. Como en la bahía de Baffin se han encontrado témpanos ó montañas de hielo sobrecargados de peñascos, arena y cieno, procedentes de la Groenlandia, la hipótesis con que se explica de igual manera la presencia de esas masas en terrenos á que no corresponden, ha sido bien comprobada. Solo una de esas masas de las cercanías de Bañolas hemos tenido ocasion de estudiar con el Sr. Alcius, de las varias por él reconocidas, quien puede, mejor que nosotros, atendiendo á la direccion de las estrías ó surcos de cada canto, y el paralelismo de las de diferentes peñascos, además de su composicion, fijar la cuna de que proceden. Y sentadas estas breves indicaciones como introduccion, vamos á ocuparnos del asunto anunciado en el tema, para cuyo desarrollo clasificaremos las notas en capítulos, que serán: 1.° Fenómenos volcánicos anteriores á la venida de Jesucristo; 2.° Terremotos notables de Cataluña, ocurridos durante la era cristiana, hasta el

año 1427; 3.° La erupcion volcánica más moderna, y 4.° Conclusion.

I.—Fenómenos volcánicos en Cataluña antes de Jesucristo.

Un periódico diario de Barcelona, que suele estar muy enterado de los acontecimientos que ocurren, pues para corresponder á la extraordinaria y merecida confianza que le otorgan numerosos suscritores, consigna bastantes noticias que indaga con afan, ha publicado: «Desde los tiempos históricos ninguna erupcion se registra con certeza en la península ibérica; acaso, empero, los navegantes fenicios, que en todas direcciones cruzaban el Mediterráneo, alcanzaron á ver, entre Valencia y Mallorca, los volcanes submarinos que dieron existencia á las islas Columbretas; tal vez los primitivos pobladores de Cataluña asistieron á las últimas erupciones de los volcanes de Olot; hoy solo vemos sus cráteres extinguidos, y el calor que encerraron un dia sus lavas, solo una imaginacion excesivamente poética lo supondria conservarse en el jugo de las cepas que desde tiempo inmemorial en ellas se cultivan.» No pretendemos negar tales asertos acerca de los terrenos volcanizados de un país, en la mayoría de los cuales no se cultiva, porque difícilmente medra la vid, cuyo caldo seria tan débil, que poco excitaria la imaginacion para que con elucubraciones poéticas crease hipótesis verosímiles.

Segun Beroso, Annio y Beuter, unos 16 siglos antes de la era cristiana los montes Pirineos de Cataluña se incendiaron durante el reinado de Hispan. Dispensad si es por torpeza en mí, á no ser por excesiva concision de los escritores que á dicha época se refieren, que no pueda con-

signar más detalles, que serian muy interesantes, ya que fueron sincrónicas esas erupciones con grandes inundaciones ó diluvio parcial en Tesalia, á la vez que, «dentro del mesmo tiempo, dentro de la mesma tierra de griegos, en una provincia donde reinaba cierto señor principal nombrado Faeton, hubo tan excesivos ardores que secaron las yerbas y los árboles, agotáronse rios y fuentes, y lagos, los montes en muchas partes ardieron, de tal modo que pereció lo más de la gente que tenian allí su naturaleza: cosa parece de gran misterio, dos tierras tan cercanas en una mesma sazon ser una destruida con aguas, otra con sobra de calores. Despues desto pasado, cumplidos 41 años del reynado que señalan á Siceleo, sacó Moisés la gente de los judíos de la sujecion y captiverio del Rey Faraon en Egipto, donde sucedieron aquellos tan crecidos milagros y maravillas de que la Sagrada Escritura va llena,» y hé aquí como quizás podrian relacionarse tales fenómenos volcánicos con el paso de Moisés y Faraon por el mar Rojo y su sincronismo con las erupciones de Cataluña.

Florian de Ocampo, que vivió á principios del siglo XVI, refiere en la *Crónica general de España* (tomo 1, lib. 2, capítulo 1), que unos 1030 años antes de J. C. «comenzaron á crecer tan grandes calores y sequedad, que pasaron casi 26 años que no llovió..... abrióse tambien la tierra por muchas partes con grandes hendeduras y grietas que se hicieron en ella, donde padeció multitud increible de gente. Por causa de esto ni se caminaba, ni los hombres podian librarse ni salvar sus personas; así que todos los más dellos perecieron, particularmente los más ricos y poderosos, que como tuviesen hecha mayor provision de vituallas para su mantenimiento, creyeron que la tal adversidad no

duraria tantos años, y no curaron de huir, como lo hicieron al principio los que poco tenian; despues, quando quisieron ausentarse no pudieron, á causa de las aberturas ya dichas.» En las *Grandezas y cosas notables de España*, por Pedro de Medina, que Perez de Messa en 1595 publicó en Alcalá de Henares, corregida la edicion y aumentada, en el cap. XXXV, pág. 37, se refiere el mismo suceso, y que «principalmente fué el daño en Andalucía, Murcia, Cataluña y Aragon..... (países donde podemos hoy advertir que existen rocas volcánicas) y vinieron unos muy grandes vientos..... que levantaron un muy notable polvo por toda España, que parecia humo muy espeso.» Beuter dice (fol. XXX) que, como el polvo estaba sequísimo, elevóse tan alto por los vientos, que parecian ser llamas de fuego que del cielo descendian, y la *Hispaniæ illustratæ* (Francofurti 1603) reproduce de Juan Vaseo, despues de referir el mismo dato, «quia nulla eius rei memoria in veterum libris reperitur, qui rem tam stupendam acrarum procul dubio non taccisent, quum ali minus miranda non sint passi silentio perire,» y del año 939 añade: «hoc anno ignem é mari ortum, in diversas Hispaniæ parteis Zamoram usque diffusum, multa Hispaniæ oppida incendio consumpsisse;» y refiere que hubo en España otro terremoto general estando el rey Mahometh orando en la mezquita de Córdoba. Creemos que la Academia no dejará de apreciar estos datos por la importancia que tienen para los historiadores y para los naturalistas, ya que tal vez por ellos podrian considerarse contemporáneas de las regiones volcánicas de Cataluña las rocas de igual orígen de los islotes de Montcolobrer, Monte Colibre, Bauza, Espinosa, Malaspina, Navarrete, Valdés, Ferrer,

Galiano, Cerquero y otros, que forman el archipiélago de la provincia de Castellon ó islas Columbretas, como probablemente la region volcánica del Campo de Calatrava y otra de la Sierra del Cabo de Gata, ligándose así estos fenómenos eruptivos de Castilla la Nueva ó Ciudad Real con los de las provincias de Murcia y Almería, los de las islas Columbretas y tal vez las Baleares, otros de Alicante y Cataluña, con los de Cerdeña y costa de Italia (1).

Al referir D. Jerónimo Pujades en la *Crónica universal del Principado de Cataluña*, escrita á principios del siglo XVII, los sucesos que ocurrian en el año 880 antes de la venida de J. C., y 1383 de la poblacion de España, hecha por Tubal, haciéndose eco de la referencia de varios historiadores, dice que «como en las montañas Cetúbales (hoy llamadas Pirineas) habia siempre mucha yerba, eran muy frecuentadas de pastores, que apacentaban en ellas sus ganados. Los que estaban en la punta de aquella montaña, que en Cataluña llamamos Cap de Creus, pusieron fuego con el fin de que las cenizas estercolasen la tierra..... y como habia muchas ramas secas se encendieron prontamente, y el fuego se extendió por una y otra parte..... y se alargó por muchas leguas de aquellos montes Pirineos;

(1) Hemos citado en la parte 2.ª varios terrenos volcanizados que aún no habian sido indicados, cual varios de la provincia de Barcelona, junto á Tordera, y hoy debemos mencionar otro de Bagur, á dos leguas de la Bisbal, cuyas rocas volcanizadas (que han sido estudiadas por el Sr. Pella) ocupan una extension de media legua en uno de los estribos del monte Sa (ó la) Roda, siguiendo en direccion por las Caramuixas hácia el O., estando en varios puntos cubiertas de arena. Se nos habia asegurado que los Tres Turones del Montnegre de San Vicente de Llavaneras, entre San Celoni y Caldetas, y lo mismo que la comarca de Arenys de Munt, eran volcanizados; pero habiéndolos recorrido durante los dias 25 y 26 de noviembre último, podemos afirmar lo contrario. Sin embargo, es indudable que detenidas exploraciones harán descubrir otros terrenos piroides modernos.

y en ellos el furor del fuego fué tanto, que hasta las peñas se encendieron en muchas partes, y se abrieron grandes bocas. Ni aun las secretas minas escondidas en las entrañas de la tierra se libraron de aquel furioso elemento, porque penetró hasta derretir sus metales, que corrian en arroyos desde lo más alto de las montañas hasta los más profundos valles..... Se comenzó en la punta de Cap de Creus, y desde allí pasó á la parte más hácia Rosellon, entre Cap de Creus y Colliure. Este grande incendio dió motivo á los griegos que habitaban en España y fuera de ella, para nombrar á aquella montaña Pirinea, porque *pyr* en aquella lengua quiere decir lo mismo que en la nuestra *foch*, cosa de fuego, fogueada, encendida y quemada..... Así se acabó el nombre de Cetúbales que habian tenido aquellas montañas desde la venida de Tubál, y desde la quema fueron nombradas Pirineas (1).»

Vemos en la *Historia general de España y de sus Indias*, que su autor D. Víctor Gebhardt (2) considera probable que date de 900 años antes de J. C. el primer establecimiento de los rodios en las costas de Cataluña y la fundacion de Rosas, y «la época de la llegada de los rodios á España coincidió con un acontecimiento famoso, el incendio de los Pirineos, cuyo recuerdo ha permanecido vivo por espacio de mucho tiempo.» Algunos historiadores antiguos han buscado la etimología del nombre de dichas montañas en el de la ninfa Pyrene, hija de Brebycius, rey de la Iberia, y ella amante de Hércules, que fué á morir en aquellas soledades; otros la derivan del patois Picsneres (picos negros). y Gebhardt supone que su etimología es céltica, derivada de

(1) Pujades.—*Crónica de Cataluña*, t. I, lib. II, cap. V, pág. 132 á 134.
(2) Gebhardt.—Ed. IV, Barcelona, t. I, pág. 53.

Ber, *Bir*, *Pir* (flecha, punta, cima ó altura en lengua gala), y el plural es Birenneou; pero si se recuerda la extension de los terrenos volcanizados que los ocupan, la denominacion de los Pirineos, como derivada de la voz griega πῦρ (fuego), ya se hace muy admisible.

Despues de referir el mismo suceso Florian de Ocampo (lib. 2, cap. V) dice «que muy grandes trechos de los montes ardieron muchos dias, y las pizarras hendieron con la calor demasiada, los valles y recuestos echaban de sí tales hondas y grupadas de fuego, que no se podria declarar cosa más espantable ni temerosa. Viéronse desde la mayor parte de España los encendimientos, y pocas provincias hubo della donde no se divisasen las llamas ó la calma con toda la sobra de su calor; y no solamente se quemaron los árboles y las piedras, islas, yerbas y verdura, sino tambien las venas de los metales derritieron á toda parte con grandes arroyos de plata..... forzados del ardor excesivo que penetró por los mineros adentro.» El historiador Pedro de Medina consigna que «las llamas subian tan altas, que se divisaban y hechaban de ver desde muchas provincias de España apartadas de los mismos montes», y añade que «desde aquel tiempo llamaron á estos montes Pyrineos, que quiere dezir montes encendidos ó montes de fuego; porque Pyr en griego quiere decir el fuego. No tomaron nombre del rey Pirro, ni de Pyrene, la fingida amiga de Hércules, ni por otras imaginaciones que algunos sueñan.»

El Dr. Pero Anton Beuter refirió igualmente en la *Crónica general de toda España* (Valencia, 1546) el incendio de los Pirineos, que dice principió en Perpiñan, quien muy oportunamente recordó en el fol. XXIII «que el Thebit astrólogo, tratando del octavo cielo, dice que por sus exor-

bitancias, moviéndose con trepidacion, puede venir en tal aspecto de libra y ariete, que naturalmente se causan diluvios de agua en algunas tierras, ó incendios de fuego en algunos lugares, y trahen por ejemplo este incendio de los Pyrineos, queriendo significar que fué cosa natural, y no por desastro de los pastores, segun que en la Italia pocos años antes, quasi en los 560, acaeciera lo mismo.»

Y tanto más aceptable es la opinion acerca de la etimología de los Pirineos por el fuego, cuanto podemos considerar que las erupciones volcánicas, las manifestaciones de un fuego en que para buscar el agente preciso de toda causa no era necesario el concurso de pastores, pues aquellas no sólo dejaron sus huellas en el Puigferral de Cadaqués, sierra de Marsá, cerca de Bagur, en muchos puntos del partido judicial de Olot, sino que por el monte las Medas de Cogolls y San Aniol de Finestras ó San Estéban de Llémana, el fuego se aproximó á Gerona por Montcalp y extendió por las cercanías de Caldas de Malavella, Tordera, Hostalrich y Masanet de la Selva, y por la frontera francesa tal vez tambien se propagaba, pues se hallan rocas volcánicas cerca de Narbona y en varios sitios del departamento de Herault con su capital Montpeller. Y tampoco aquí se limitaron á las provincias de Gerona y Barcelona, sino que originaron las islas Columbretas frente á la de Castellon, elevaron el monte Agras en la de Valencia, á media hora al N. O. de Cofrentes, del cual se han hecho muchos registros y ha sido objeto de denuncias, considerando á esas lavas como escorias ó resíduos de filones argentíferos; llegaron á ocho leguas de Alicante, cerca de Altea, ó junto la antigua Altea, que, próxima al mar, fué fundada por los griegos el año 331 antes de J. C., y en el

interior por Aragon, cerca de Ballovar ó Vallovar, en la provincia de Huesca, dió forma á varios ásperos montes.

Como datos arqueológicos notables, para fijar la antigüedad de estos, debemos indicar la existencia en el Museo de esta Real Academia de una hacha *basáltica* (Fig. 1.ª), mayor que la mayoría de las muchas que se hallan en la provincia de Gerona, pues mide ms. 0,24 de largo y 0,07 de ancho, (1) y de otra de esteasquisto noduloso (Fig. 2.ª), que mide ms. 0,09 de largo y 0,05 en su parte más ancha, ambas de la segunda época prehistórica, recogidas en San Martin de Sesgayoles, á cuatro leguas de Cervera.

Seria más por la impresion de pavor que por un rasgo de una imaginacion poética, que dijo un naturalista al dirigir alternativamente la mirada sobre el abismo horrible á que da entrada la boca del Vesubio y extenderla por el delicioso paisaje que se ofrece en lontananza por el risueño golfo de Nápoles con sus bellísimas islas, que creia estar mirando al cielo desde el infierno. Extraordinariamente imponentes han debido ser las corrientes de basalto, que cual rios invadian algunas comarcas, destruyendo cuanto á su paso se oponia, y nos formaremos mejor cargo de ello, al comparar la magnitud de la mole basáltica de Castellfollit, menor, muchísimo menor que los dos torrentes de lava que en 1783 arrojó el Skaptar-jokull de Islandia, la cual, extendiéndose 65 kilómetros en longitud, siendo cerca de 24 su anchura y unos 150 el grosor; se ha calculado que la masa expelida por esta sola irrupcion se aproxima al volúmen del Monte Blanco en los Alpes, y otro volcan, de Is-

(1) Hemos visto un trozo, que es el tercio superior, de una ceraunita basáltica muy parecida á la de la fig. 1, que fué hallado cerca de Villafranca del Panadés y lo posee el Dr. Luanco.

landia tambien, del monte Hecla, cuyas erupciones suelen coincidir con las del Etna y Vesubio, á pesar de la distancia inmensa que los separa, en 1766 arrojó tan espesa capa de lava, que alcanzó una extension de 240 kilómetros, y tapó la luz de manera que casi en toda la isla no se podian distinguir los objetos; en 1845 la montaña se bajó 500 piés, y una corriente basáltica llegó á 15 kilómetros de distancia con un espesor de 15 á 25 metros; lava que se solidifica pronto exteriormente, formando una costra por la que se puede andar, mientras debajo continúa por años enteros fundida la lava. Y es que el fuego de la erupcion no se circunscribe al punto del cráter, pues el dia 20 de mayo de 1737 una erupcion del Vesubio hizo aparecer encendida toda la parte meridional de la montaña, y se propagó hasta la Torre del Greco, llegando al mar, en el cual el embajador inglés Sir William Hamilton, en 1797 vió penetrar más de 600 piés, sin apagarse, un torrente de fuego de 1500 piés de anchura y 14 de profundidad: con una barca se aproximó al basalto y halló que morian los peces á más de dos millas, y hervia el agua del mar á la distancia de 300 piés.

Cuando, hace poco más de un siglo, el estudio de la paleontología estaba de tal manera entre pañales, que Voltaire, por envidia de la celebridad de Buffon y de otros naturalistas, decia que los bancos de conchas de algunas cimas de los Alpes se habian formado con las desprendidas del traje de los peregrinos que iban á Roma; la presencia de los fósiles en varios terrenos hubiera carecido de aplicacion en este trabajo. En tan poco tiempo se ha robustecido de tal manera, que de ella ha nacido ó adquirido gran vigor la arqueología, por más que apenas se hayan hallado hue-

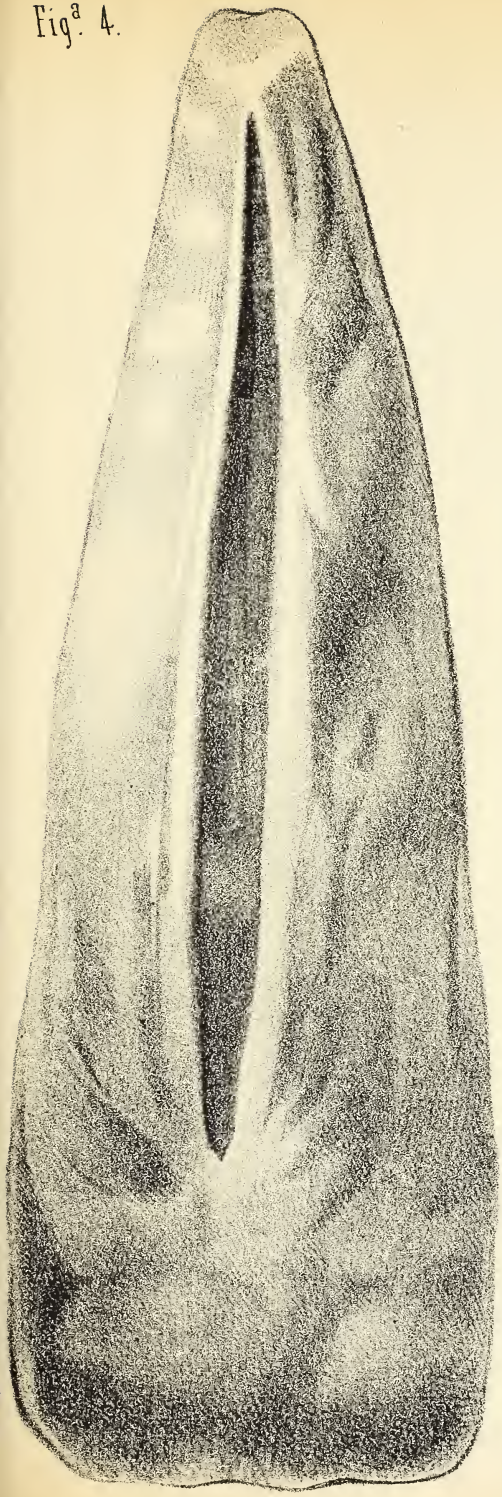
sos humanos fósiles por Lyell, Schmerling, Boucher y otros geólogos en las mismas grutas ó cavernas en que estudiaron los de varios animales y productos del trabajo humano, especialmente las *ceraunitas* ó piedras del rayo, que desde principios del pasado siglo han llamado la atencion de los naturalistas, como en el actual se han fijado en la circunstancia de hallar rotas de modo las conchas de algunos moluscos y hendidos los huesos largos de varios mamíferos, ó labrados de manera que ninguna fiera, sólo el hombre, podia realizar esos trabajos, y tales restos coexisten á veces con carbon, los cuales sirven para conocer la existencia prehistórica del hombre. Para ese estudio la época antehistórica de la humanidad en Europa se ha dividido en cuatro períodos: paleolítico, neolítico, del bronce y del hierro.

Precaria y sumamente penosa debia ser la vida del hombre europeo del período paleolítico, que principió con la época cuaternaria y se caracterizó por intensos frios, y la existencia del reno en algunos países y de la gamuza, y el hombre, que moraba en las cavernas, mediante golpes oblicuos tallaba, ó mejor, rompia pedazos de pedernal, y así fabricaba *percusores* ó pedazos en forma de trompo, rollizos ó complanados como arma; *cuchillos* ó fragmentos prolongados, con los bordes algo cortantes; ya *puntas de lanza*, de *flecha* y *hachas*, que eran cortos y puntiagudos en una parte, y al fin del período ya labraban una cara y adelgazaban un extremo para mejor sujetarlos á un palo y emplearlos al objeto á que se destinaban, y á la vez se han hallado *punzones* ó fragmentos de pedernal terminados en punta, y con astas de varios ciervos y huesos tambien elaboraban esos instrumentos, los que, con otros y resíduos de

Figª. 1.

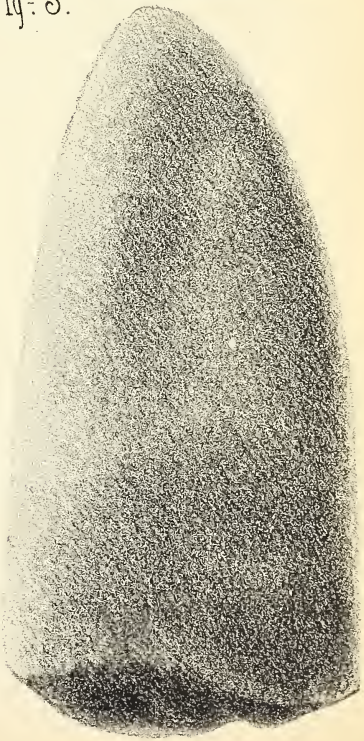
4/5 del natural.

Figª. 4.



Figª. 2.

Figª. 3.



BRITISH MUSEUM

la combustion, se han hallado en cavernas principalmente y en varias comarcas de la provincia de Gerona, pues no dudamos en referir á esa época varios objetos de piedra cortados que, con huesos hendidos longitudinalmente y procedentes de algunos mamíferos de los antes citados, se han hallado así en dicha provincia como en la de Barcelona, debiendo mencionar aquí las inmediaciones de Caldas de Malavella y de Caldas de Estrach ó Caldetas, no lejos de cuyas poblaciones existen rocas piroides modernas. Es probable que las nieves del período glacial prepararian las erupciones volcánicas, de las cuales seria testigo el hombre del tiempo paleolítico, si bien por la perfeccion ó esmero del trabajo de las armas halladas junto á dicha poblacion, que tal vez por esas erupciones fuera abandonada por el hombre, quizás deberia referirse á la época más moderna del mismo, á la que Lartet llama edad del reno.

Aprendió el hombre á perfeccionar sus trabajos, y así los utensilios del período neolítico, tambien llamado de la piedra pulimentada, se presentan labrados, variando algo ya su naturaleza mineralógica, como la procedencia geográfica de conchas de diversos moluscos, las que se hallan cortadas ó rotas de una manera apropiada para utilizar la carne, cual se han hallado en Dinamarca, refiriéndose á fines del período paleolítico los llamados basureros daneses y de varios puntos de América montones de conchas, cuyas carnes devoró el hombre primitivo, y corresponden igualmente á este período los monumentos megalíticos, equivocadamente por mucho tiempo considerados como druídicos y celtas, que se han hallado en Espolla, Dosquers, etc , y sepulturas excavadas en peñas, como las de la Cueva funeraria de Torroella de Montgrí. Durante este período los volcanes ya se

habian manifestado, tenian arrojado basalto en algunas comarcas de la provincia de Gerona, ó de Cataluña, pues en el partido judicial de Olot se han hallado numerosas, centenares de hachas de basalto pulimentadas correspondientes á esta época, á la cual debemos referir una que guardamos hallada en la comarca de San Privat (Fig. 3), y probablemente lo es igualmente otra que, sin precisar su naturaleza, pero diciéndonos que tiene color negro, ha sido hallada en Caldas de Estrach por el médico D. Joaquin Salarich (1).

Una masa casi lenticular, evidentemente labrada con lava volcánica, que posee el Sr. Botet, de Gerona, es notable y tiene, poco más ó menos, un decímetro de diámetro, comparable por su forma á un queso cual los que se fabrican en la misma provincia; tal vez servia para la molienda de granos, pues en chozas de madera ó habitaciones lacustres de aquella época, llamadas palafitos, que, sostenidas por estacas mientras servían de antiguas viviendas, se han hallado ahora sumergidas en lagos de Suiza, se han encontrado semillas con granos de trigo triturados y pedazos de pan. Mr. A. Daux, en sus *Etudes prehistoriques* (Paris 1877), da el nombre de silos á los horreos de Plinio, excavaciones cónicas truncadas por el vértice é invertidas, que se hallan en roca viva, las cuales servian para la conservacion de los granos. En Caldetas, el ilustrado cronista de Vich, D. Joaquin Salarich, ha podido estudiar 5 silos, de

(1) Hemos recibido con aprecio del Sr. D. Joaquin Rocamora, maestro de obras y ayudante de las que se realizan en el puerto de esta ciudad, una hacha de esteasquisto silíceo (Fig. 4) que por él fué hallada en los arenales de Barcelona. Mide m 0,2 de largo, poco más de 0,06 en la parte más ancha, y en una de sus caras tiene un surco de 17 centímetros de largo, 15 milímetros de ancho y 12 de profundidad, cuyo surco, abierto en una piedra tan dura, creemos tiene grande importancia para los estudios arqueológicos.

los cuales hemos visto 2 (Fig. 5) que miden de 2 á 4 metros de profundidad, y, con varios objetos colocados en su interior, habia masas de piedra volcánica, y fuera de ellos halló una plana por una cara y convexa por la otra, que se amoldaba á la cavidad de los silos; eran, con esta, destinados indudablemente á la conservacion y molienda de granos. Dos de las piedras de moler, segun pedazos que pudimos examinar, eran de lava esponjosa una y de basalto celular con olivino la otra, que se hallaron en la Torre dels Encantats de Arenys de Mar, junto á Caldas de Estrach ó Caldetas (1). Aunque faltan datos para precisar el período á que pertenecen otras piedras de moler, hechas con lava volcánica esponjosa y halladas en la llanura de Bañolas, patentizan con evidencia la antigüedad de las erupciones de Cataluña, que seguramente fueron potentes á fines del período paleolítico, pues los acompañan fragmentos de cerámica hecha con detritus granítico unos y de arcilla otros, ya rojos y lisos, ya de dos ó tres capas gruesas de diferente color la masa, ya simplemente de color negro uniforme ó con dibujos, cuya antigüedad no podemos precisar, habiendo el citado amigo, con el ilustrado arqueólogo

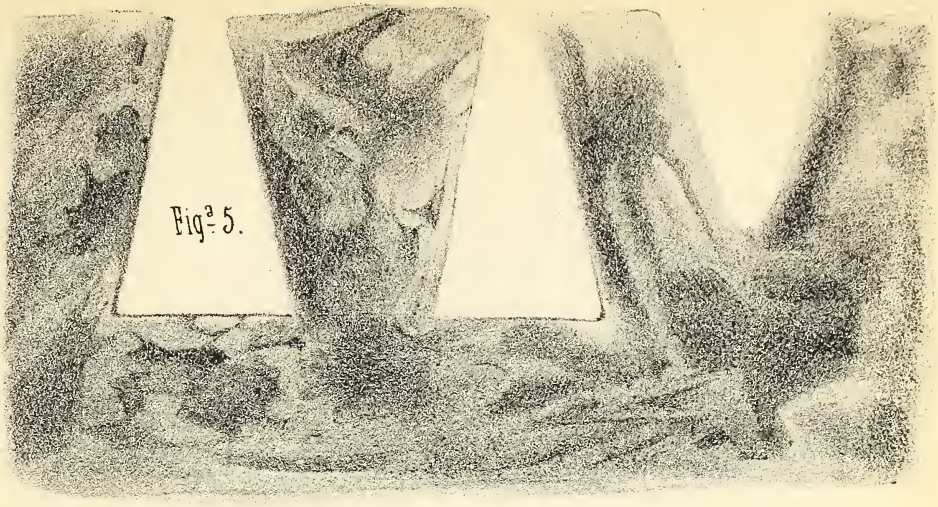
(1) En Caldetas, cual en Arenys, existen varias torres, y de una de ellas, sobre la cual vegeta un olivo, se nos ha referido por su propietario la existencia en la parte superior (á la que no es fácil llegar por falta de escalera) de una argolla ó grande anilla de hierro clavada y seguramente comparable, segun su descripcion, á las argollas que aún existen en varias partes de los Pirineos, de las que Morales, Viladamor, Beuter y Calza creen que al ir Pompeyo á Roma colgó sus trofeos, ó que Dapifer pasó por ellas una cadena y él, llamado por esta Montecateno, durante el siglo VII de J. C. vivía retraido en los riscos de aquellos montes, en los que figuraban ya muchas torres y fuertes castillos. Varios historiadores, con el vulgo, creen que dichas torres datan del tiempo de los moros; el Sr. Salarich piensa que son del tiempo de la reconquista, no cabiendo duda de que son muy antiguas, y en el piso primero casi sobre la puerta de la citada con el olivo, existe empotrada en la pared una muela circular cóncavo-convexa y agujereada por el centro, que es de lava volcánica.

P. Fidel Fita, estudiado el curso de una gran vía romana que pasaba cerca del Remey de Caldetas, y que vió el señor Salarich confirmada la opinion por la existencia de una piedra miliar que halló citada ya en una escritura del año último del siglo XVI. Con los restos hallados allí en excavaciones figuran instrumentos de hueso y hachas de la segunda edad de piedra (Fig. 6), como de la primera ó paleolítica se han hallado cerca de Torroella de Montgrí (Mascort, Pascual, etc.) con restos óseos.

Estas noticias quizás contradigan del P. Mariana la afirmacion de que «las costumbres de los españoles fueron antiguamente groseras, sin policía ni crianza, sus ingenios más de fieras que de hombres,» y apoyen á D. Juan B. Erro cuando decia: «los que han hecho á los primeros pobladores de España el agravio de considerarlos como salvajes, sin instruccion ni cultura en las artes, podrán, en vista de unos monumentos, cuya existencia en la primitiva época no puede negarse sin temeridad, ceder de esta errónea opinion y defender que la cultura del Oriente, conservada en la familia de Noé, vino á España con sus nietos,» y á ellos refiere el alfabeto, las medallas, la lengua vascongada, las escrituras de la Turdetania y los gérmenes para la invencion de las monedas (1).

(1) El Dr. Pedro Anton Beuter consignó en la *Crónica general de toda España*, y especialmente del reino de Valencia, fol. XVII, que en el año X del reinado de Nino, que corria el 259 del diluvio, «vino Noé de la Africa á España á visitar á su nieto Tubal» y fundó las poblaciones Noela en Galicia y Noega en Asturias; sentó la costumbre religiosa de ofrecer á Dios pan y vino, y «más el abstenerse del uso demasiado del vino, especialmente las mujeres, que del todo estaban privadas del; de donde quedó el uso del recoger las mujeres á sus deudos con besos, por prueba que no bebian vino, ni se les oleria la boca á vino, pues no le bebian,» y dejó una moneda que tenia en un lado dos caras (una por antes y otra por despues del diluvio) y en el otro una barca, con la cual, dejándola caer, se instituyó el juego de cabeza ó barca, lo cual es dudoso, pero juzgamos útil consignar estos recuerdos.

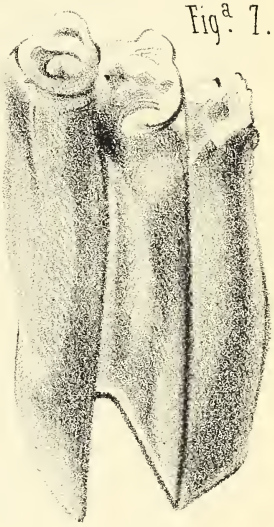
Diseño de tres silos abiertos en la peña del monte en la Torre dels Encantats de Caldetas. Escala de 1 centímetro por 1 metro.



Figª 5.

Figª. 6.

Figª. 7.



Figª 8.

Los metales facilitaron al hombre armas ofensivas y defensivas de grande utilidad, que le permitieron perfeccionar sus viviendas, y así se usó el cobre solo y aleado al estaño, formando el bronce, que con otros productos caracterizan el período prehistórico del bronce, y en el del hierro no sólo aparecen los utensilios de este metal, sino que se conoció el vidrio, las vasijas de barro ya se fabricaron con torno, y aparecieron las monedas, de las cuales en la provincia de Gerona se han hallado de más de 600 años antes de J. C.; pero una vez probada la época en que seguramente tuvieron lugar las primeras erupciones, creemos innecesario insistir en esos recuerdos, y sólo añadiremos aquí que junto á los silos de Caldetas se halló, segun Salarich, «algun resto de carbon vegetal y de migajas ó partículas de cobre por allí esparcidas y de escoria de hierro muy oxidada.» y á la vez un molar de tres cuerpos (Fig. 7) que dicho señor supone sirviese de sierra, y dice que personas competentes no se han atrevido á clasificarlo, el cual por su corona se deduce que ha sido de un rumiante comparable al dibujo 1.°, derecha de la fig. 12 de la *Descripcion física y geológica de la provincia de Madrid*, que don Casiano de Prado en la pág. 185 comprende en los *Palæomeryx* Herman de Meyer, muy afine á los de *Cervus* ó á la 11 (lám. 1) del *Orígen y antigüedad del hombre en el Compendio de Geología*, por el Dr. Vilanova (Madrid 1872), y que la refiere al *Cervus elaphus* L. Habia tambien una punta de flecha ó cisel de hueso y una aguja de hueso (Fig. 8) con la punta rota. Está de tal manera hermanado con la historia el valor cronológico de esos trabajos humanos, que siendo los mismos productos elaborados en varios países con enormes distancias de fecha, preciso es,

para suponer su antigüedad, conocer aquella, y por lo mismo advertiremos que 13 siglos antes de la era cristiana, Palatuo, rey de los españoles, ya fué derrotado y expulsado por Cacos Licinio, que fué éste por los gentiles reverenciado por dios de las herrerías é hijo de Vulcano, porque ya labró cuchillos, espadas, puntas para las hastas, petos, brazaletes y casquetes de hierro, «endureciéndolos despues de forjados en la templa con agua,» y por aquí se puede colegir la antigüedad de las ceraunitas españolas.

Tambien el citado cronista Pujades consignó (1) que «en el año 500 antes de la venida de Cristo vinieron furiosos vientos y espantosos terremotos por toda la costa del mar Mediterráneo, y donde con más furor se experimentaron estas inclemencias del tiempo fué en los montes Pirineos, pues á más de que cayeron muchas casas y murallas de pueblos, algunas montañas arrojaron sus puntas, otras se sumergieron y otras mudaron de sitio; la tierra se abrió por muchas partes y descubrió lo mejor que tenia en sus entrañas; pero lo que causó más admiracion á los que lo vieron fué una grande boca que se abrió, y mostró tener dentro de sí diversos montones de plata, algun tanto cubierta de tierra, y tan descolorida, que parecia esconderse por temor.» Florian de Ocampo (t· 1, lib. 2, cap. 40) dijo que «500 años cabales antes de J. C. hubo grandes terremotos en toda la costa de mar..... y fueron tan espantosos, que muchas casas y cercas de pueblos cayeron, muchos rios corrieron por otras partes diversas de las que solian. Algunos montes y collados bien crecidos se mudaron á diversos lugares con la fuerza del movimiento que los arrojaba

(1) Obra citada, t. 1, lib. II, cap. X, pág. 146.

fuera del primer sitio. Abriéronse grandes hendeduras por la tierra, y por cerca de la marina, y en algunas dellas salieron nuevas fuentes, y nuevos arroyos de betumes, y muchas aguas nunca vistas. Entre las cuales fué grandemente notada una boca que se hizo cerca de la parte donde los siglos pasados acontecieron los encendimientos famosos del monte Pyreneo.»

Mucho el estado del espíritu puede influir, como la supersticion, en el modo de apreciar los fenómenos de la naturaleza, y así los indios habian deificado el Popocatepetl ó montaña que humea, elevada 17852 piés sobre el nivel del mar, y la Iztaccihuatt ó mujer blanca, por estar cubierta de nieve, y el misterioso terror que rodeaba esos montes volcánicos hacia imposible á los naturales la ascension á sus cumbres; ascension que Diego de Orgaz y nueve españoles, animados por Hernan Cortés, realizaron, al principio seguidos por numerosos tlascaltecas enardecidos por su ejemplo; pero pronto fueron aquellos abandonados por los indios, quienes vieron una vez más que nada era obstáculo para la obstinada audacia de nuestros compatricios, que arrostraban los riesgos más temibles, y hasta cual si fuesen juegos los buscaban. Tambien los indígenas de la isla de Havaii consideran como cabellos de la diosa Pelle, protectora de la comarca, los miles de hilos de lava que se producen al ser al aire proyectada ésta en estado de grande fluidez, hilos que dispersa el viento por toda la isla, y cuya diosa residia en la de Maui, donde por el aire y con las lavas flúidas del volcan de Halea-Kava, se producia otra cabellera de cristal, como el dia 5 de agosto de 1779 el Vesubio sembró por todo el monte Somma y la comarca del Ottayano, á la vez que una espesa lluvia de puzolana, largos

hilos vidriosos, parecidos, cual los primeros, á los hilos que se desprenden de las masas de vidrio fundido al sacarlas del horno en los talleres de fabricacion de vasijas, y los habitantes de la Islandia creen que la boca del infierno está en el cráter de su volcan.

En una época en que la preparacion de oro y el hallazgo de la piedra filosofal fomentaba las ilusiones de los cultivadores del arte sagrado, nada tiene de particular que los basaltos fundidos y refulgentes en su liquidez se consideraseu como plata descolorida, pero cubierta de tierra, y más cuando en el *Dictionnaire raisonné universel d'Histoire naturelle*, por Valmont-Bomare (Lyon 1791), en el t. V, pág. 132, se refiere que Montealegre observó en mayo de 1737 que el Vesubio per diferentes bocas «vomitaba torrentes de materias metálicas fundidas.» Tampoco pretendemos negar la existencia de metales preciosos fundidos en los Pirineos, que indican no pocos historiadores, pues cuando alguna de las 13 bocas volcánicas de los Andes chileños, dominadas por el Aconcagua, con sus sacudidas agitan la tierra y elevan en la atmósfera surtidores de llamas, la mayoría de las oscuras minas del Potosí exhalan humo con densos vapores, y ha dicho un autor que las revoluciones en el suelo han hecho brotar los minerales más preciosos en las cordilleras que desde la Colombia se extienden hasta el estrecho de Magallanes, metales que los Incas destinaron al adorno de sus templos dedicados al sol, de tal manera que el más antiguo de ellos, situado en una isla del centro del lago Titicaca, el edificio estaba cubierto de láminas de oro, y encerraba la cadena del mismo metal, que, regalada por el inca Huayna-Capac, tenia 700 piés de largo y fué arrojada al lago por los indios para sustraerla á la co-

dicia de sus conquistadores, y en el N. de América se ha hecho célebre el cráter del valle del Rio del Sacramento por sus ricas minas de oro. Consigna Blanch é Illa que al penetrar el cónsul Q. Servilio Cepion en Tolosa, sobre el año 108 antes de J. C., los vencidos arrojaron en un lago sagrado gruesos lingotes de oro y plata, y Justino (XXXI, 3) calcula que el peso de tan preciosos metales, extraidos de las entrañas de los Pirineos, era sobre ciento diez mil libras de oro y ciento cincuenta mil libras de plata.

Esas manifestaciones volcánicas en Cataluña no dejaron de tener repeticion en épocas posteriores, ya que, durante el año 431 antes de J. C., en una reseña seguramente alegórica, se dice que en Andalucía, por pendencias entre pastores, hubo recia mortandad y sobrevino gran lluvia del cielo con truenos y relámpagos, cayeron tres rayos encendidos que abrasaron crecida multitud de hombres, y pasaron de ochenta mil personas muertas, entre hombres y mujeres. Segun el P. Mariana (lib. 2, cap. 4,) y Florian de Ocampo (lib. 3, cap. 45), en el año 346 antes de nuestra redencion, despues de extraordinarias inundaciones, con increible daño de los ganados, campos y edificios, padecieron violentos terremotos y otros desastres todas las ciudades que están á las orillas del Océano y del Mediterráneo; durante el año 218 antes de J. C., disfrutando España de una atmósfera saludable, un cielo sereno y exhuberante fertilidad de las tierras, empezaron á afligirla enfermedades y pestes en diversas provincias, hubo temblores de tierra con tormentas, y el mar arrojó de sí muchos pescados, algunos de los cuales no se habian conocido hasta entonces (Ocampo y Mariana), y creemos poder con estos fenómenos relacionar otra reseña alegórica hecha por Va-

lerio Máximo (segun Pujades, lib. II, cap. XXX), de que al ir Anibal á Italia durante el año 216 antes de J. C., estando en Amposta (segun Beuter) se le presentó un fantasma en forma de un jóven de grande belleza, que le dijo ser guía de Júpiter para guardarlo, y le aconsejó adelantase sin volver la mirada; pero espantado Anibal se volvió y vió «una serpiente de maravillosa grandeza, que furiosamente destrozaba y rompia las plantas y árboles que encontraba en los contornos del camino, y juntamente con esto traia encima de ella mucha lluvia con multitud de relámpagos y espesos truenos.» De esta época, año 214 antes de J. C., dice Florian de Ocampo que «oyéronse bramidos en el aire temebrosos y tristes; oíanse golpes de pelea; á muchos parecian fantasmas monstruosas; algunas fuentes manaron sangre..... los cartagineses no cesaban por Africa y por España de sacrificar toros y vacas, castrones y carneros en gran multitud..... personas sajaban parte de sus cuerpos y derramaban su sangre,» sacrificando niños elegidos, y fué elegido como uno de tales Haspar, hijo de Anibal, que aún no tenia dos años, y fué salvado por su madre Himilce, muriendo años despues de peste en Andalucía.

II.—Terremotos notables de Cataluña desde la venida de Jesucristo, hasta el año 1428.

Desgraciadamente por la concision de algunos manuscritos antiguos y la destruccion de varios archivos, la historia, testamento y espejo de la antigüedad, ha podido auxiliarnos poco, así para deducir la edad cronológica de los terrenos neptúnicos neozóicos de la provincia de Gerona, como enmudece para referirnos la acumulacion de

preciosidades en el valle de Ampurias..... Dispénsesenos si para continuar este escrito no sabemos prescindir de las notas que por dos veces hemos tomado en la aldea de este nombre (aumentándolas con noticias de los historiadores), cuyas casas han sido edificadas con los despojos de una ciudad, antiguamente tan grande como rica y poderosa, de entre cuyas ruinas se han elevado las 25 casuchas de aquella, que si algo bueno tienen, lo deben á unas gentes cuyos hábitos eran muy diferentes de los de sus actuales pobladores. La nueva poblacion es, respecto á la antigua, lo que una insignificante criptógrama sobre el esqueleto de un árbol gigantesco; es una generacion presente muy diminuta, que se alimenta de otra pretérita muy corpulenta, pues en el reino mineral, como en el orgánico, la materia tambien experimenta sus metamórfosis, y los cuerpos brutos, cual los vivientes, se manifiestan para, cual Proteo, variar de forma ó desaparecer.

Prescindamos de la moderna Ampurias para ocuparnos de la Emporion, nombre dado por los griegos á otra ciudad que fué la más antigua Indike; como en la Edad Media se denominaba Empurias y tambien Emporias, Impurias ó Inpurias, esa nueva Pompeya ó Herculano, no ignorada ni conocida (1). Junto al mar elévanse dos colinas: sirve la una de pedestal al pueblo moderno, parte sepultado por la arena, y en la otra colina, dedicada al cultivo, y que con

(1) Al venir á España los focenses fundaron un pueblo que, segun Beuter, estaba situado junto á Alba, cuyo nombre tambien tomó, y, dice Pujades, vino despues á ser la grande Empurias; pero D. Joaquin Botet y Sisó, en la muy interesante *Noticia histórica y arqueológica de la antigua ciudad de Emporion*, que, premiada por la Real Academia de la Historia en el concurso de 1875, ha sido publicada en 1879, dice que dicho nombre no se encuentra en ningun escritor antiguo aplicado á la indicada ciudad, y los continuadores de la *España Sagrada* tienen por infundado el nombre de Alba para Emporion.

los frutos suele ofrecer al agricultor laborioso preciosas y antiguas alhajas, como algun tesoro, se deja ver parte de una muralla de cal y canto por la parte Sur, cuya longitud es de 255 metros por 3 de ancho y 4 de elevacion donde ésta es mayor, y en el lado de Oeste existen fragmentos en una extension de unos 500 metros, siendo sus piedras de un tamaño extraordinario.

En el espacio que media entre la muralla y la ermita de San Salvador, se descubrieron en torno de un gran templo, que Balaguer supone fué dedicado á Baco, muchas ruinas de edificios y un horno de fundicion, sepultado igualmente por la arena, y hace pocos años que aún se conservaban robustas argollas de hierro. En dos de las cuatro casas conocidas por las Corts, situadas á un cuarto de hora de la poblacion actual, se conservan dos fuertes y altos torreones antiguos, ó atalayas, en los cuales se dice que los magnates y ancianos emporitanos se reunian para tratar de los negocios graves de justicia y promulgar las sentencias de muerte. Confirma esta opinion la existencia en un montecillo, en medio de un cercado de calicanto, del Castellet ó Gorias, torre maciza con una columna de mármol, que sostenia la cuchilla del rigor.

Algunas veces el arado del labrador remueve y descubre tesoros y alhajas de la ciudad antigua, y seria muy largo el catálogo si debiésemos citar los objetos que se han encontrado, los cuales consisten principalmente en utensilios domésticos, sortijas, ídolos á veces de oro, lápidas con inscripciones (1), piedras preciosas de mucho valor por su raro

(1) Una lápida latina dice traducida: «Los pueblos griegos de Emporion levantaron el templo en reverencia y advocacion de la diosa Diana Efesona, en tiempo que, no habiendo dejado la lengua griega, ni adoptado ni usado el idioma de la patria es-

mérito, como cornerinas, ágatas, topacios y rubíes labrados, camafeos á veces representando dibujos y bustos de griegos, romanos, ídolos y animales, trabajados con todo primor, y en monedas desde el siglo VI antes de J. C. hasta siglos despues, representando principalmente á Minerva ó el caballo Pegaso, aludiendo seguramente á Diana, en opinion del Sr. Botet. En 1849 se descubrió buena porcion de la planta de un edificio con pavimento de mosáico de poco mérito, pero en el centro de una de las habitaciones existe un pequeño cuadro, tambien de mosáico, de 60 centímetros de longitud por 56 de ancho, que, perfecto en la expresion y colorido de las carnes y ropas, se cree que representa el sacrificio de Ifigenia. En 1846 fué descubierto en las ruinas de Emporion un sarcófago de marmol blanco, en cuyo friso hay una tablilla cuadrada central y siete figuritas en un lado representando la vendimia, y otras siete en el otro lado ocupadas en la recoleccion de las aceitunas y extraccion del aceite, y por otras figuras del sarcófago el Sr. Botet, el primero que lo ha dado á conocer, sospecha que se referia á un personaje cristiano, como se halló un fragmento de otro sarcófago hace pocos años, con una corona de palma, el monograma de nuestro Señor Jesucristo y las letras alfa y omega, emblema de la divinidad del Redentor y de su eternidad.

Los datos históricos que se desprenden al estudiar los objetos de Empurias permiten señalar cataclismos parciales que pudieron originar algunas modificaciones en los terrenos modernos de la provincia, y especialmente en los de la vasta llanura del Ampurdan, de unas 30 leguas de cir-

pañola, se sujetaron á las leyes, costumbres y señorío de los romanos, siendo cónsules Marco Cetego y Lucio Ampronio.»

cunferencia, en que figuran muchos cantos rodados correspondientes á todos los terrenos precursores, con ceraunitas ó armas silíceas y otras basálticas vulgarmente conocidas por *pedras del llamp*. Con numerosos datos históricos que debemos omitir, se dice que los habitantes de Empurias llegaron á formar de 30 á 36 mil vecinos, y como algunas paredes están como ahumadas, creen varios historiadores que dicha ciudad fué destruida por las llamas, y opinan otros que lo fué por algun terremoto ó enterrada por arena removida por el viento. En la creencia de que la fecha más moderna de las inscripciones en los utensilios, medallas y monedas antiguas enterradas en Ampurias, podria darnos alguna luz para deducir la época de su desaparicion, nos dirigimos á varios de los señores que coleccionan los objetos encontrados en su comarca, preguntándoles por aquella. El ilustrado Sr. D. Joaquin Pujol y Santos, de Gerona, nos escribió en 18 novlembre de 1866: «Las investigaciones en Empurias, ya por excavaciones exploratorias, ya en los trabajos agrícolas, han producido y producen abundancia de monedas. Estas son, comunmente, celtibéricas del primitivo pueblo autónomo, griegas de la colonia focense y latinas del imperio romano. Estas últimas, de época más reciente, alcanzan hasta el emperador Honorio, y no se halla ninguna de época posterior, por lo que, y coincidiendo el reinado de Honorio con la invasion de los pueblos del Norte, es axioma para la numismática que la destruccion primera y más principal de Empurias ocurrió en los primeros años del reinado de Honorio en el siglo v, antes del enlace de su hermana Placidia con el rey godo Ataulfo.»

Durante los siglos II y III antes de J. C. fué la época en que alcanzó Emporion el apogeo de su influencia y esplen-

dor, habiéndose convertido en el primer centro comercial de la corte ibérica de Levante, y aunque, como advierte Botet, muchas estampillas de la industria alfarera de Emporion son nuevas y distintas de las encontradas en otros puntos, las hay de las épocas más antiguas con mezcla de caractéres celtibéricos y griegos hasta las que ostentan la enseña de la cruz, y restos antiguos análogos, quizás muchos procedentes de Emporion, se han hallado en otras poblaciones, como Aiguaviva, Bañolas, Besalú, Báscara, Cadaqués, Caldas de Malavella, Caldetas, Corsá, Garriguella, Estañol, Estartit, Figueras, Llafranc, Mediñá, Palafurgell, Porqueras, Rhoda ó Rosas, Rupiá, San Antonio de Calonge, San Llop Salitxa, Sarriá, Seriñá, etc. Una poblacion tan poderosa, que habia extendido relaciones mercantiles con muchos países, durante el reinado de Honorio perdió de tal manera su grandeza, que al venir Ataulfo á España en el año 414, despues de firmar la paz con Honorio, gracias á los prudentes consejos de la cristiana é ingeniosa Gala Placidia, fijó ya su residencia en Barcelona y no en Empurias.

Estaban los soldados de Honorio atareados en luchas intestinas ocasionadas por Constantino, cuando vinieron los vándalos, suevos y alanos en el año 408, que á las contiendas de guerras encarnizadas agregaron grandes talas, quemas y ruinas, por las que muchos españoles emigraron, y á esta época se remonta seguramente gran parte del abandono y destruccion de la ciudad, que debió aún despues ser reconstruida, pues continuó teniendo obispo y figurando en la historia, si bien ya con escasa importacia, que al fin desapareció; mas ¿cómo tuvo lugar, se preguntan los historiadores, la total destruccion de Emporion, que las historias

no cuentan, y cómo pudo tener lugar, añadiremos, para que resultasen abandonados en aquel sitio numerosos objetos de mucho valor material? ¿Hay datos para suponer, si no asegurar, que los fenómenos volcánicos, ó los terremotos, ocasionaron la desaparicion de Emporion? (1)

Ha dicho Zurcher que la parte del globo más propensa á los terremotos comprende el Mediterráneo y las costas adyacentes, el Asia Menor, el Cáucaso, el mar Caspio y las montañas de Persia, cuya parte última se une á otra region volcánica del Asia central, el foco de la cual parece hallarse cerca del lago Balkal. Desde la venida de J. C. se citan de Europa varios terremotos más ó menos notables, como uno del año 468, que arruinó á Viena del Delfinado, y por él San Mamerto, obispo, instituyó las rogativas. Los terremotos de los años 801, 829, 842 (que duró siete dias en el Norte

(1) Durante la erupcion que tuvo el Vesuvio desde las 9 de la mañsna del lunes, dia 20 de mayo de 1737, hasta la tarde del mártes, dia 21, las cenizas que se depositaron en Ottajano alzáronse 4 piés sobre el terreno, abrasaron todos los árboles y se hundieron muchas casas bajo el peso de las lavas, á pesar de distar 5 millas del cráter, y en 1822, durante la noche del 22 de octubre, la cima del volcan, que se levantaba 200 metros, se hundió con una detonacion horrorosa, y comenzó despues la erupcion, que duró doce dias, y llevaba el aire tal abundancia de cenizas, que en pleno dia en varias poblaciones comarcanas de Resina, Torre del Greco, Torre de la Anunciata y Bosco Tre-Case, quedaron envueltas en las más densas tinieblas, y los habitantes recorrian las calles provistos de linternas, como en Quito acontece durante las erupciones del Pichincha.

En el interior de la Islandia el valle Thinguellir ofrece un ejemplo de un enorme hundimiento de la parte superior y central por un derrame de lava que brotó del pié de la montaña de Hrafuaborg, hundimiento que forma un precipicio ó abismo de 4 millas de longitud y cerca de 200 piés de altura, y allí es donde, desde la montaña de la Ley, eran precipitadas en un profundo lago, formado por el rio Oxeraa, las mujeres condenadas á la pena de muerte por adúlteras; en Java el Gunung-Pependajan del 11 al 12 de agosto de 1772 presentó una erupcion terrible, pues toda la montaña desapareció en las entrañas de la tierra, arrastrando un espacio de terreno de 28 kilómetros de longitud por 12 de latitud, con 40 villas allí edificadas. Desde abril á julio de 1815 una erupcion del Timboro, en la isla de Sambava, destruyó las habitaciones y causó la muerte de 12,000 personas.

de la Francia) y 950, fueron generales en Europa, y en 1660 hubo uno cuya intensidad se marcó principalmente entre Narbona y Burdeos, pues el país quedó desolado, de Bigorre desapareció un monte, apareció un lago en la plaza y muchas aguas termales quedaron frias.

La íntima relacion que existe entre los terremotos y las erupciones volcánicas es tan evidente, que aquellos siempre son precursores de los últimos, y el cirujano Vollfall escribia el 22 de noviembre de 1755, tratando del terremoto de Lisboa, que se hizo sentir en una extension evaluada en cuatro veces la superficie de Europa, que el Vesuvio, entonces en plena erupcion, se apagó en el momento del terremoto, y, dice Valmont-Bomare, «una parte de las casas de Lisboa fué quemada en 1755 por torbellinos de llamas que salieron de la tierra, en las grietas que se habian abierto,» habiendo perecido más de cien mil personas. Durante dicho

Un efecto contrario tuvo lugar con la aparicion del volcan de Jorullo el 28 de setiembre de 1759, pues súbitamente se elevó una meseta convexa y circular de 6000 piés de radio con los bordes escarpados de 12 metros de elevacion, y el centro sube 160 metros sobre el plano primitivo; en los mares del archipiélago aleutieno la aparicion y desaparicion de islas, efectos son de los 34 volcanes que allí existen, y los historiadores japoneses hacen remontar al año 286 antes de nuestra era la aparicion de la montaña del volcan de Toussi-Jama, por ellos venerada, y á la que hacen frecuentes peregrinaciones.

En Canarias existia una pequeña villa lindísima, rodeada de viñedos y campos fertilísimos, la que en la noche del 5 de mayo de 1704 desapareció, á la vez que medio enterrada por hendiduras del suelo, cubierta de lava por completo, como durante el siglo VII una erupcion de cenizas del Uvinas sepultó casi toda la villa de Arequipa, de la república del Perú, y, segun el capitan Playfair, en la noche del 7 de mayo de 1861 las villas de Moobda y Prancho quedaron por completo cubiertas por las lavas que habia lanzado el volcan de Djebel-Dubbeh.

En las Antillas testifican la energía de los fuegos subterráneos las aguas termales, los terremotos y algunas erupciones, y allí el 26 de marzo de 1812 fué destruida por ellos la ciudad de Caracas, como un temblor de tierra en 14 de diciembre de 1796, por el volcan de Guadalupe desapareció Cumaná, y en 1669 coincidió un terremoto en Sicilia con la completa destruccion de la villa de Catana y una erupcion del Etna.

terremoto el puerto de Setubal fué invadido por una ola enorme, y las murallas de Cádiz próximas al mar fueron arrebatadas por las aguas del mismo, que se elevaron 20 metros sobre su nivel ordinario. (1) Al N. O. de la bahía de Nápoles, y separada de la costa por un canal de menos de dos leguas de ancho, se halla la isla de Ischia, que debe considerarse emergida por alguna erupcion volcánica, de la cual se mira como núcleo el antiguo cráter del monte Epomeo, que se elevaba 817 metros sobre el nivel del mar, ocupa el centro de la isla, y á su al rededor han existido 12 cráteres, cuya erupcion última acaeció en 1302, y en ellos brotan numerosos manantiales de agua termal. Es la isla una de las moradas más deliciosas de Europa; ostenta una vegetacion de las más lozanas; la pureza de su aire, la hermosura del cielo y las aguas termales que brotan en muchos parajes y se han clasificado en 13 grupos, convidan á disfrutar en ella largas temporadas; pero el dia 2 de febrero de 1828 un terremoto destruyó varios de sus lugares, cual hace ahora dos años sucedió tambien, y como para ofrecernos otro ejemplo de actualidad, el dia 28 de julio último un formidable temblor, que duró 15 segundos,

(1) En el término de Monistrol de Montserrat, y en paraje elevado, existe un manantial de agua potable muy abundante, llamado «Font Gran» y en algunos años se ha observado que por escaso tiempo se seca y vuelve luego á fluir. Próximo al mismo y al pié de una torre antigua, á unos 150 palmos de la citada «Font Gran» y 25 de elevacion, se halla un agujero que en el país nombran «Mentiroso», que tiene unos 5 palmos de alto, 3 de ancho y unas 40 canas de largo, con estrecheces, elevaciones y concavidades en su trayecto, que se dirige al centro del monte, y al último se encuentra como un pozo lleno de agua: si en él se arroja una piedra, produce mucho ruido y tarda á llegar al fondo. El nombre «Mentiroso» con que se designa, deriva de que sin llover ha tenido algunas avenidas, y en el archivo parroquial se halla consignada la nota de que «el año del temblor de tierra de Portugal, con motivo del referido temblor sacó el agua colorada y en lo demás siempre clara como cristal.»

ha llenado de consternacion á sus moradores, pues quedó destruida una gran parte de la isla, pereciendo en ella de 5 á 6 mil personas; de Casamicciola sólo quedaron en pié 5 casas, habiendo resultado 3000 muertos y unos 1500 heridos, y ha destruido igualmente Locco-Ameno, Forio y otros sitios, habiendo seguido abundantes lluvias y una terrible borrasca.

Consigna la historia que los primeros pobladores de la isla de Ischia procedian de Eubea y la abandonaron ya por sus frecuentes temblores de tierra; ocurrió despues lo mismo con una colonia de siracusanos que se apoderó de la comarca, cuya capital, Ischia, está sentada sobre una masa basáltica de 200 metros de altura. Un periódico italiano, *El Diritto*, ha publicado que los últimos fenómenos telúricos en Casamicciola «no semejan en nada á lo que se designa generalmente con el nombre de temblor de tierra. El hecho no puede proceder más que de dos causas, dice, de una mina (1) ó de un hundimiento subterráneo : la primera causa hay que excluirla, porque los vapores condensados, orígen de las oscilaciones, ó se hubieran escapado formando una explosion, ó por lo menos hubiesen obrado de abajo arriba, y no solo no se han visto escapar al aire ningunos vapores en el momento de la catástrofe, sino que además el movimiento del terreno ha sido de arriba abajo. La causa no ha podido ser otra que un hundimiento.»

Aceptamos en parte la conclusion última de Palmieri, y si no la admitimos toda, es que deben apreciarse noticias comunicadas. ó han de ser consideradas como falsas, lo que no creemos. Cual en 1881, el Vesubio funcionó con grande

(1) Se refiere á galerías abiertas en arcilla, sobre la cual descansan las rocas volcánicas.

actividad antes de la catástrofe, la cual coincidió con una tempestad espantosa que tuvo lugar en tierra y el mar, y no se limitó aquel á Casamicciola, sino que todas las poblaciones de la isla experimentaron los efectos del movimiento, resultando completamente destruido Locco-Ameno, casi arruinados Testaccio, Fiorio y Fontana; experimentaron grandes perjuicios Ciglio, Berano y Porto d'Ischia, y otra isla, la de Prócida, quedó resquebrajada, y á la misma hora se dejó sentir un ligero temblor de tierra en Wiesbaden. En la isla de Ischia dejaron de manar las fuentes de agua termal, que luego salió hirviendo; el dia 3 de agosto, á las dos y cuarto de la tarde, se sintió una fuerte sacudida con temblor de tierra, que derrumbó la cima del monte Epomeo, el cual apareció humeante, y el mismo dia 3, hácia media noche, segun un telégrama de Nápoles, se notó una ligera sacudida en sentido oscilatorio. Y para terminar estas notas advertiremos que tres dias despues de la destruccion de Casamicciola, en Oporto (Portugal) se notó un ligero temblor de tierra de E. á O., y otro en Gilfroy (California), como pocas semanas antes en un elevado pico de Ometepec, de Guatemala, en el lago de Nicaragua, en el cual hay un volcan que con frecuencia está en actividad, y el 15 de junio se abrió otro cráter que inundó la isla con torrentes de lava, que rellenó valles enteros enterrando las tierras productivas, numerosos rebaños y edificios, y dos dias despues varias montañas se llenaron de hendiduras brotando lava de todas partes, que hizo inhabitable la isla, en la que han sufrido una muerte espantosa sus anteriores habitantes.

Esos trastornos con frecuencia se acompañan de incendios que se propagan fácilmente por los combustibles aci-

nados, y á la calma suelen seguir despues, ó constantemente á las erupciones, dice un escritor, lluvias copiosas durante muchos dias. El dia 8 de febrero de 1843 la isla de Guadalupe ofreció el cuadro más espantoso, pues su capital, Puente de Piedra, fué destruida en pocos segundos, y estallando de improviso el incendio entre los escombros, completaron éstos la obra destructora: por grietas que se abrieron en el terreno salian verdaderos mares de vapor y llamas, que arrancaron la vida á más de 4000 personas, y las lluvias contribuyeron á borrar aquel cuadro. Un minuto de terremoto bastó para destrozar y transformar la preciosa villa de Mendoza, que ocupaba una pintoresca posicion sobre el camino de Buenos Aires á Valparaiso, estando en erupcion el volcan de Aconcagua, y en 1631, por una erupcion del Vesubio, que desprendió arroyos de fuego, con los temblores quedaron destruidas muchas poblaciones, y, segun Teodoro Valle, testigo ocular, perecieron más de 30 mil personas.

Recordando los naturalistas hechos parecidos, que vivamente impresionan nuestro espíritu, porque hieren nuestros sentimientos, sentaron tambien como principio que Pompeya, Herculano y otros siete villorrios desaparecieron, arruinados en parte, primero por un terremoto en el año 63 de J. C., y que diez y seis años despues, el 79, quedaron sepultados por las lavas ardientes del Vesubio. Esta era la opinion comun, y en una memoria leida por Dutheil en el Instituto nacional de Francia, se demostró que dichas poblaciones no fueron enteramente arruinadas hasta el año 471 por la erupcion que cubrió de cenizas toda la Europa, y Herculano y Pompeya quedaron luego ignoradas hasta que, pasados algunos siglos, unos mineros de Pórti-

ci, al abrir un pozo, en 1713, despues de atravesar seis capas de lavas, y á más de 30 piés de profundidad, hallaron algunas estatuas y otros objetos de Herculano, como en 1748 por haber un labrador con el arado tropezado con la cabeza de una estatua, se principió el descubrimiento de Pompeya, y las metódicas ó bien dirigidas exploraciones han dado á conocer desde entonces en esas ciudades los teatros con restos de personas que habia en templos y casas, pinturas y otros preciosos objetos que han estado sepultados por varios siglos. Una vez corregida por Dutheil la fecha de la desaparicion de esas poblaciones, debemos tambien recordar que Dufrenoy, despues de un atento exámen de aquellos restos, aunque cubiertos por rocas eruptivas, ha sentado una hipótesis mejor fundada. Cree, con razon, que las aguas deben de haber sido el principal agente que causó la destruccion, pues sólo un agua cenagosa pudo penetrar en los sótanos y aposentos de los edificios y llenarlos del sedimento que allí se halla; materias que, añade, no son de procedencia volcánica, y por su disposicion, al parecer, han sido conducidas por una corriente de agua.

Dejando esta digresion, apuntada intencionadamente, concluyamos con algun recuerdo de Emporion. Los historiadores concuerdan en que, corriendo el año 333 antes de la Natividad del Señor, en las aguas de los Rhodos (Rosas) aparecieron 8 navíos con otras embarcaciones pequeñas, tripulados por numerosos hombres, mujeres y niños procedentes de Marsella, por los cuales se agitaron armándose los indicetes, y de cuatro de aquellos los tripulantes desembarcaron en una isla no léjos de Emporion, que supone Pujades fuese las Medas, y á quienes, así los habitantes de la *Indike* como de Rosas, dispensaron amistad, y

seis años despues se trasladaron á la Indike. Así por las noticias históricas como por el estudio topográfico, el mismo Pujades afirmó que junto á la muralla de Emporion habia un muelle capaz para recoger cualquier armada, y «lo que antes era puerto, en el dia es tierra de hortaliza, y en donde antiguamente se sostenian naves, pasan los arados y pace el ganado» (1). El Sr. Botet, fundado en atendibles consideraciones, admite que el terreno donde están sentadas las casas del actual pueblecillo «de San Martin de Ampurias, fué en lo antiguo una isleta, y que ésta reunia á su favor todas las circunstancias atribuidas por Strabon á la que los foceo-marselleses ocuparon enfrente de la ciudad de Indica (2), y que fué allí, no en las Medas, donde existió la ciudad Paleapolis», creencia que confirma D. Celestino Pujol y Camps en su *Estudio de las monedas de Empurias y Rhode* (Sevilla, 1878).

Advertiremos, para terminar, que durante el siglo VI de la era cristiana «sucedieron grandes terremotos, que comenzaban en Francia y llegaban á España, desprendiéndose de los montes Pirineos grandes peñascos» (3), terremotos que tuvieron repeticion en los siglos posteriores, y el Sr. D. Celestino Pujol, en la pág. 5 de la citada obra (*Estudio de las monedas*), dice: «al remover nosotros la sábana de arena para estudiar los restos de un *columbarium*, hemos contemplado con tristeza despojos de construcciones de aquella época, cimientos volcados y con las huellas del incendio.»

El Sr. Marcello Bonito, marchese di S. Giovani, en la

(1) Pujades.—*Crónica Univ. de Cat.*, t. I, lib. II, cap. XV, pág. 158.
(2) Noticia hist. y arq. de Emporion, 1879, pág. 30.
(3) Pujades, obra citada, t. 4, lib. VI, cap. LXVI, pág. 159.

obra *Terra tremante o vero continvatione de terremoti dalla Creatione del Mondo sino al tempo presente* (publicada en Nápoles, 1691) consignó que durante el año 955, por un terremoto en España quedaron destruidas muchas poblaciones; otro hubo en 1179, y en 1353 uno que ocasionó muchos daños; y el Sr. D. Calixto Noguer nos ha remitido copia de un párrafo del lib. 3, cap. VII del libro del *Jardin de Maria* por el P. Camos, en que refiere la historia de las *imágenes de Nuestra Señora milagrosamente halladas, que se veneran en el obispado de Gerona*, en el cual, tratando de una iglesia de Santa María de Santa Pau, dice que fué parroquial de Santa Pau, hasta que por causa de un terremoto que hubo en el mes de enero, se destruyó mucho, y se trasladó entonces donde hoy está, por habitar allí el mayor concurso de gente y haber edificado villa en 1338. En la *Hispaniæ illustratæ* (Francofurti 1603, pág. 563), se consigna de D. Francisco Tarafa «terremotus maximi adeo in Hispania his temporibus, id est, anno Christi 1357, fuerunt, et præsertim Hispali et Cordubæ, ut maxime earum urbum ædificia corruerint ingentemque hominum multitudiné oppresserint,» y repitió en 1373, conviniendo la generalidad de los historiadores de España en que durante los siglos XIII, XIV y XV fueron en Cataluña muy frecuentes los terremotos. El citado escritor italiano reprodujo de Zurit. *Anal. d'Arag.*, lib. 10, cap. 16, que «á 2 del mes de febrero de 1373 siendo de noche hubo tan grande terremoto, que cayeron grandes peñascos de los montes Pirineos en el condado de Ribagorza, y murieron muchas gentes en las montañas y en la tierra llana, y se hundieron muchas torres y castillos, y fué muy grande el daño que se recibió en aquellas montañas.»

En el cap. LXXIII, pág. 139 de *Terretremols, incendis*, etcétera, del t. 3 manuscrito de la *Rúbrica de Bruniquier*, que se guarda en el archivo de la Casa de la Ciudad de Barcelona, hemos leido: «dimecres á 2 de mars de 1373, en la nit aprés seguent fou gran terratremol en Barcelona y en altres diversas pars, y dilluns, dimars y dimecres apres següents foren celebradas festas en Barcelona y fetes profesons exint de la Seu, anant per fora lo mar nou, en las cuals profesons foren lo Sr. Rey y lo Compte de Empurias, etcétera, y també hagué terratremol en Barcelona á 3 y á 23 maig del dit any.» D. Narciso Feliu de la Peña ha escrito que «á 2 de febrero de 1374 sucedió horrendo terremoto en los Pirineos, cayeron grandes peñascos, se hundieron varias torres y castillos, y pereció grande número de gentes en los montes y sus faldas» (1). Segun la *Rúbrica de Bruniquier*, «al primer de febrer 1376, apres de tocada la campana del Ladre, hagué terratremol en Barcelona y per tota Catalunya, y, segons se digué, en altres parts.» «En 1396 en Cataluña y Valencia, desde la hora de tercia á la de completas tembló tres veces la tierra, cayeron en Valencia muchas torres, campanarios y casas, y en Algeciras dos fuentes dieron agua pútrida de color de ceniza (2).» En la citada obra *Terra tremante o vero continvatione de terremoti*, del Sr. Marcello Bonito, no se hace mencion de dichos ni de otros terremotos de Cataluña; pero despues de reproducir de los *Anales de Aragon* un párrafo castellano en la pág. 591, refiere que á las dos de la noche del 9 de noviembre de 1408 hubo un terrible terremoto en Mongibel (Italia), con tanto fuego, que parecia ser de dia muy claro

(1) *Anales de Cataluña*, Barcelona 1709, lib. XIII, cap. XVI, pág. 296.
(2) Id., id., id., lib. XIV, cap. I', pág. 345.

en Catania, cuyo terremoto se hizo notar en Cataluña, que se reprodujo en 1409, y que hubo otro en 1456 igualmente que éstos sensible en Cataluña y en Nápoles.

El Sr. de Capmany, en la *Mem. hist. de Barcelona*, t. IV, pág. 66, hace mencion de terremotos ocurridos en Barcelona á 30 de mayo y á 5 de agosto de 1410. Dice la citada *Rúbrica de Bruniquier* que «al 30 de mars de 1410, entre 4 y 5, passat mitg dia, fou molt gran terratremol en Barcelona y en altres parts de Cataluña, y haviaij mortaldat, y fou major per lo terratremol, y diumenge á de agost (1) hagué terratremol, pero no tan gran, empero haviaij mortaldat. y durá fins á Nadal.»

Segun el *Dietario de la Diputacion* (archivo de la Corona de Aragon), el sábado dia 1 de marzo de 1427 comenzaron los terremotos en Cataluña, y el *Dietario* (oficial) *de casa la ciudad de Barcelona* dice: «diumenge á 2 del dit mes. En la nit següent pus prop á aquest diumenge poch aprés que hagueren tocades IX hores, per voler de Deu feu terretremol en la ciutat de Barchinona lo qual no durá gayra, sino fort poch. En la nit del dilluns apres següent, entre una et dues hores apres mige nit se continua lo dit terretremol é durá un poch mes que la primera vegada. Dijous á XIII del dit mes: lo dit jorn pres de las XI hores ans de mig jorn fou terretremol maior que los altres jorns passats habie fet.» El dia 14 hubo otro terremoto, más intenso que el del 13, por lo cual el 17 tuvieron lugar rogativas y sermon por Malla; pero el miércoles 19 hubo, poco antes de las nueve de la noche, otro terremoto mucho más intenso que los precedentes, y el pueblo acudió á las iglesias; el viernes, dia 21, se notaron dos vibraciones, una antes y

(1) El dia está en claro, no precisado, que tal vez fuera el 5, citado por Capmany.

otra despues del medio dia, que repitió el dia 22 á las once de la mañana, y el mártes dia 22 de abril, entre diez y once de la noche, hubo, con intrevalos, otro terremoto espantoso. En el *Dietario de Comes*, del Archivo municipal de Barcelona, tambien están indicados esos movimientos ó temblores de la tierra como generales en Cataluña, y más intensos en el obispado de Gerona, donde, á pesar de salir al campo las gentes, ocasionaron numerosas desgracias en las personas y en los edificios.

Omitimos la reproduccion literal de un escrito en latin consignado en la Curia del Vicariato de Vich, lib. com. á 1428 á 1431, fol. XIIII, en el cual se refiere que á los 26 de junio de 1428 se sentian todavía los terremotos que habian inutilizado las iglesias de San Julian de Vallfogona, Santa María de Pupula, Santa Cecilia y Santa María Magdalena, la de San Pedro de Melany ó Milany y la de San Bartolomé de Cuvildases, aneja á la de Vidrá, á cuyos feligreses el jurisconsulto catalan Jaime Marquilles, vicario general que fué del obispo D. Jorge de Ornós, concedió licencia para construir otras iglesias de madera. Igualmente fueron derribadas por los terremotos las iglesias de San Pedro de Osor, de Nuestra Señora de Nuria, de Santa Eulalia de Puigoriol ó de Lussa y San Cristóbal de Orcitá, y el obispo D. Jorge, de Vich, á 3 de junio de 1435 concedió 40 dias de indulgencia á cuantos contribuyeron á la costosa reparacion de la capilla de San Saturnino y de «Luciani et Marciani... . que propter terremotus maximus qui in dicta civitate et locis circumvecinis viguerunt.»

El antes citado manuscrito de Bruniquier dice: «el dia 2 de febrer de 1428 terratremol en Barcelona y caigué la O. de Santa María de la mar, y morirenhi be 65 perso-

nas, y en dit any en Barcelona y per Cataluña hagué terratremol diversas vegadas, y caigueren molts castells, y en Barcelona moltas casas, y quasi totas restaren cruxidas y crivilladas.» En el *Dietario de la Diputacion* (archivo de la Corona de Aragon) se dice que las desgracias personales el 2 de febrero, dia de la Purificacion de Nuestra Señora, por desprendimiento de piedras de la O de Santa María, fueron 15 entre muertos y heridos; hecho que ocurrió á las ocho de la mañana, y hubo de 21 á 22 víctimas segun el *Dietario de Comes de la Casa de la Ciudad* (archivo municipal), y advierte que las sacudidas fueron dos con media hora de intervalo, y que el terremoto fué general en el Principado. El P. Diago, en la *Hist. de los Cond. de Barcelona*, lib. 3, cap. 22, dice: «el terremoto duró cerca de dos años, habiendo principiado en 1428, y llegó el negocio á punto que, para aplacar la ira de Dios, se hubo de instituir una procesion á piés descalzos con ayuno de pan y agua.»

Creemos escusado reseñar el pánico de que se hallaban poseidos en aquella época los habitantes de Cataluña, y en particular los de la provincia de Gerona, pues si bien por fenómenos análogos la imaginacion poética de los navegantes fenicios hizo denominar islas de los músicos á las de Lipari, tambien llamadas Eolias porque en ellas reinaba Eolo, y en una tenia Vulcano el palacio con sus fraguas, pues desde larga distancia se oye el ruido que desarrollan; su proximidad no puede menos en tiempo de agitacion de sembrar el pavor entre los que conocen la trascendencia de aquellos movimientos. Por esto Spallanzani, Poulett, Scrope y Sainte-Clair Deville se vieron completamente abandonados por sus guías, y solos tuvieron que acercarse al

Estrómboli si quisieron estudiarlo y observar los tan acompasados movimientos de su lava fundida, que por ellos el observador se siente impulsado á mirarlos aún como sangre ardiente del vivo macrocosmos, que se mueve impulsada por los latidos del corazon terrestre, á cuyo volcan por esos movimientos regulares fué por el español Fernando Gonzalez de Oviedo comparado al infierno de Masaya, volcan de la América central.

III.—La erupcion volcánica más moderna de Cataluña.

En el tomo 14, página 220 del *Viaje literario á las iglesias de España*, por D. Jaime Villanueva, se consigna que «el año 1427 experimentó esta comarca terribles terremotos y muy repetidos, que comenzaron en esta villa (Amer) y arruinaron todo su vecindario y gran parte del monasterio..... lo único que se salvó de aquella calamidad es la iglesia.» En el mismo tomo se reproduce en la pág. 32 una noticia coetáneamente de aquellos hechos, y que está consignada en un documento que se guarda en los archivos de la catedral de Gerona, tambien reproducida en la *Crónica de la provincia de Gerona*, por D. Narciso Blanch é Illa (Madrid, 1865, pág. 109), que dice: «anno MCCCCXXVII, die festi Purificationis..... fuit magnus terremotus, non antea visus nec auditus..... et propter maximas tres concussiones quæ fuerunt in terra illo die, dicitur quod interierunt in eadem die intus ecclesias audientes divinum officium ultra mille personas. Ruerunt enim, et fuerunt solo cuxquatæ inter alia loca, villæ Amerii, S. Felicis de Payarolis, Oloti, Rivipulli, Campirotundi, locus et ecclesia San Stephani de oculo. Duravit ista tribulatio usque ad annum

MCCCCXXIIII.» En los tomos del registro, núms. 2594 y 2595, folios 64 y 65 del primero, 58 del último, de los manuscritos del Archivo de la Corona de Aragon, se consignan de 1427 las concesiones hechas para reedificar la villa de Olot, que habia quedado destruida, y se sabe por otros escritos que, habiendo repetido el terremoto á 2 de febrero de 1428, por segunda vez fueron destruidas las casas de Olot, Castellfollit, todo el valle de Biaña, Larreal, Camprodon, Puigcerdá y otras. En el tomo 3391, folios 157 á 159 del mismo Archivo constan una instancia y la resolucion que el dia 1 de mayo de 1478 el Consejo de prohombres de Amer elevó al «molt alt emolt Señor: en lany 1427 la vostra vila de Amer per divina permisió ab un notable monastir de la orde de sent benet per forsa de terratremols sderui efou del tot demolida deque convingue arquella en part altre é alla hont de present se troba hedificar.»

Estas breves indicaciones relativas á un país tan pintoresco como la region baja de la provincia de Gerona, nos recuerdan los calificativos de Islas Afortunadas ó de las Hespérides con que, por su apacible clima y ricas producciones, designaban los antiguos á las Islas Canarias, y refiriéndose á ellas en la Odisea, decia Proteo á Menelao: «te enviarán á los campos Elíseos, donde el sabio Rhadamantho dió sus leyes, donde los hombres pasan una vida dulce y tranquila, donde el aire es puro y fresco siempre,» y donde Bakker, Webb y Berthelot descubrieron «señales evidentes de una espantosa catástrofe, y en algunas partes se anda sobre escombros y ruinas.» Es que allí la Caldera de Tirajana ó valle profundo, cuya circunferencia mide unas 6 leguas, y las crestas de su contorno se elevan más de 4000 piés, se ha considerado como un cráter que

se levantó con toda la masa de la isla, volcanes que han estado en actividad despues de poblado el archipiélago, puesto que antiguos sepulcros han quedado cubiertos por escorias. Aunque un autor considera que algunas lavas no pueden ser muy antiguas, y que la recrudescencia de la accion volcánica es aún más notable en los alrededores del pico de Bandama, en la costa de la Gacta y en la península de la isleta, «desde los tiempos históricos, dice, ninguna erupcion ha desolado el país.» Esta afirmacion, consignada por un historiador de las Canarias en 1846 (1), despues de consultar numerosos documentos, hace natural colegir la indiferencia de algunos centros en archivar notas de los sucesos ocurridos en su país, ya que el dia 9 de junio de 1798, á las nueve y media de la noche, reventó la tierra por tres bocas en la montaña de Venge, cerca del Pico de Teyde, y D. Nicolás Segundo de Franqui, el dia 18 del mismo, escribió á España desde Icod que á la distancia de cinco leguas del volcan se oia un rumor continuo con trepidacion de la tierra; que el dia 13 dirigióse al citado Pico acompañado de varios amigos con criados, y á tres leguas pernoctaron en Boguinete; que al disiparse una nube sintieron sus compañeros tal impresion al ver el fuego del volcan, que, atónitos y fuera de sí, todos se pusieron en fuga, dejando abandonados los equipajes y víveres; pero el citado autor quiso observar las variaciones que tenian lugar en la forma y número de cráteres y la naturaleza de los materiales expulsados durante aquel espectáculo triste y horrendo (2). Esa indiferencia en consignar las erupciones volcánicas la notamos igualmente en Cataluña, donde los

(1) Madoz.—*Diccionario geográfico estadístico histórico*, t. V, pág. 395.
(2) *Anales de Historia natural*, t. 5, Madrid, 1799, pág. 297.

cronistas, varios, mencionaban los terremotos, y muy pocos se ocupaban de la emision de lavas.

En el monasterio de San Salvador de Breda, fundado durante el siglo XI por los vizcondes de Cabrera Geraldo y su mujer Ermesindis, se halló un cronicon ó «Libre de remembrança, lo cual es stat scrit per man mia Johan Buada, prevera ó rector de Sent Iscle de Coltort..... qui fui fill natural de Anthoni Buada y Margaride, muler de aquel..... de ells nasquí en lany apres la navitat de nostre S. J. 1423 he ara som de adat de L anys..... En lany 1427 comenza lo gran terratremol en aquesta terra, car totes les syleyes e edificis enderroza. E comenza en le vila e parroquia de Amer: e tira la via de Hostoles, e de Bas, e de Olot, Castellfollit, e Camprodon. E ladon se obriren moltes boces en la parroquia de Loret, qui es sobre lo pont de Angles ó de Amer. Item en lo jorn de Sta. Maria Canalera del any MCCCCXXVIII en hora del sol axit feu ten secudides de terratremol, en aquesta montanya: car ladons senderroza la vila de Olot e de Castellfollit, he y mori molte gent..... He en aquela jornada matexa se feu un gran trench de la terre per les montanyes de Bas, e de Hostoles en la part de ponent, qui tenia de larch en torn VII leugas, car la part de sol yxent se baxa mol.....» (1).

El Sr. D. Narciso Heras de Puig, abogado, en su Escursion á la montaña de la provincia de Gerona, verificada en el mes de julio de 1846, de cuya provincia era comisario de montes, reprodujo un trozo de un manuscrito que se conserva en los archivos del señor conde de Solterra, que despues de indicar los terremotos que en mayo de 1427 destruyeron varias poblaciones y el cambio que de pendiente

(1) *Cronicon ó Libre de Remembrança*, pag. 220.

se hizo llano de un bosque de alisos en el Mercadal de Bas, y continuaron éstos viviendo, cita las personas que murieron, que sólo el dia de la Candelaria «moriren en Castellfollit 85 personas sens molts de nafrats, á la Real 9 personas, á Camprodon 100 personas, á San Joan sas Abadesas 40 personas, á Puigcerdá 140, etc.,» añade «mes prop Mer, en un lloch á que dihuen Loret, ahon se feren boques que lensaben pedres y aigua ab terre, é lansaba tan gran pudor que molts que tal volian veurer hi morian, é si ausells volaben sobre dites boques, tornaban morir en terra, é se ni anaven é volian mol veurer hi morian, é assó fou en los dits anys 1427 é 1428.»

Por los documentos transcritos tal vez pueda deducirse que las rocas volcanizadas de Hostoles emergieron en esa época, y á las agitaciones del suelo seguramente se deben algunas dislocaciones en los sedimentos modernos, como en los que citamos de las calizas tobáceas y travertínicas desde Bañolas á Bosquers, y Serra Portius consigna que «sucedieron en este Principado cosas horrorosas; en el obispado de Gerona terremotos que abrian la tierra, saliendo de sus bocas llamas de fuego, años 1427 y 1428, cuyas calamidades duraron once meses, y hubo en Barcelona espantosos terremotos, desamparándola sus ciudadanos.»

Al ocuparse D. Jerónimo Pujades del monasterio de Santa María de Amer, despues de probar que fué fundado por Carlo Magno, refirió su destruccion «por los grandes terremotos ó temblores de la tierra, volcanes y llamas de fuego que salieron de ella en el obispado de Gerona, y particularmente en el territorio de Amer en el año del Señor 1427, que, prosiguiéndose á tiempos interpoladamente, duraron más de once meses, que discurrieron desde los últi-

mos dias del mes de febrero hasta los primeros del propio mes y año siguiente, como se puede ver en el *Dietario de la casa de la ciudad de Barcelona*, y más estendidamente en el libro 2.º de las *Cartas de los jurados de la ciudad de Gerona*, que se guarda en la casa concegil de aquella (1).» y dice además que deja: «para su propio tiempo el referir los sucesos como acontecieron, que son estupendos;» pero habiendo quedado interrumpida la publicacion de la obra refiriendo los sucesos de 1162, no comprende aquellos por ser tan posteriores (2).

Los documentos que habia consultado en el archivo de Gerona el Sr. Pujades, principalmente el libro 2.º de las *Cartas de los jurados*, es indudable que habrian arrojado mucha luz acerca de los fenómenos volcánicos ocurridos en 1427, y, gracias á la amabilidad de D. Julian de Chia, secretario de aquel ayuntamiento, y á la vez encargado del archivo, que con plausible entusiasmo lo cuida y ordena, pudimos copiar en éste algunas notas. El dia 7 de mayo de 1428 los Jurados dirigieron la siguiente carta: «Al molt Alt é molt excellent princep senyor lo Senyor Rey.—Per disposició divyna la vila de Amer per terrratremol es 'stada del tot destroida é derruida de hedificis é segons novella-

(1) *Crónica general de Cataluña*, t. V., lib. VIII, cap. XXII, pág. 230.

(2) Dice Pujades (t. 5, lib. VIII, cap. XXI, pág. 225) que en el año 778, Carlo Magno, despues de una batalla muy reñida que ganó á los sarracenos, denominó al valle en que la tuvo Amer, «por cuanto el lugar, el dia y la pelea todo habia sido amargo á los moros,» y allí fundó un monasterio del órden de San Benito, y con el título de Nuestra Señora de Amer, que fué derruido en 1427. Nuestro amigo D. Callixto Noguer, despues de sus exploraciones para proporcionarnos relaciones de los volcanes en el citado valle, nos escribe que el cura de S. Climen le acompañó á un campo donde existe una piedra (caliza) piramidal que ostenta en dos de sus lados una estrella con once radios y es conocida por «pedra del rey moro,» pues se dice que en dicha batalla murió el rey moro y colocaron aquella piedra en el sitio en que fué sepultado; y como algun autor ha dicho que Carlo Magno jamás estuvo en Cataluña,

ment havem entés los habitants é naltra novella vila que de nou entenen hedificar son en gran vexatió é tribulatió per algun debat qui per rahó de la capellanía curada de la dita vila, es entre en Garau Serra prebre. de una part, é en P. Ramon Mont de la part altra, per tan, com lo di Garau Serra diu é afferme que ell se pertany canonicament la dita capellanía en la obtinguda posesió.....» El dia 3 de setiembre de 1427 en Gerona se verificó una procesion general para que cesase el terremoto que tenia en consternacion á todo el obispado, y el dia 9 de octubre del mismo año los Jurados acordaron contribuir con 60 libras catalanas para reparar la cubierta de la iglesia de los Frailes menores ó franciscanos de Gerona, que fué destruida á consecuencia de un terremoto ocurrido en el propio año. En 1428 consta una ordenacion de los Jurados para que Dios, la Vírgen y los Santos «los vulla preservar de aquets evidens perills de terratremols;» se dispuso en desagravio: 1.° que no se blasfeme, bajo la pena de 30 azotes en una plaza pública; la segunda vez ó reincidentes, que sean azotados recorriendo las calles de la poblacion, y «la tercera vegada los carreguen ab azots é un graffi en la lur vil llengua;» 2.° prohibió á los alcahuetes albergar mujeres públicas, y les conminaba con las penas de permanecer expuestos toda

creemos curioso reproducir parte de un escrito antiguo de allí que dice: «Galceran de Castellá, fill de Arnault, edificá en lo Lloch hont Carlo-Magno vencé la *Batalla dels Moros* en la present Parroquia de San Climen de Amer la capella de St. Corneli perque fonch la victoria lo dia de la sua festivitat y edificá ya lo any següent, y apres en lo any vuyt cents vint y tres, fundá en ella una Misa perpetual cada primer dia de mes.» Otro escrito dice: «*Carlo Magno expellí* los Moros de la vall de Amer Principat de Catalunya cerca lo any 778.» El citado Sr. Noguer dice que no es volcanizado el monte indicado de San Corneli (no confundirlo con el del Turó de Tordera), siendo así que los productos volcanizados no son raros en Amer, La Sellera, Anglés San Julian de Llor y Llorá, y que tampoco en 1427 los terremotos tuvieron influencia en aquel.

una mañana en el Castell, en el cual, si reincidian, debian estar otra vez «ab la pell de la ma désus clavada en una post, é la tercera vegada estará pres é ferrat per un any continuo, é si axi mateix si tornara, estará pres y un any continuo per cascuna vegada, é aixó sens esperansa de alguna gracia ó mercé.»

En el folio 8 de un códice del Monasterio de Amer consta que en tiempo de Fr. Raimundo Sagra, el dia 15 de marzo de 1427, casi á media noche, un terremoto derribó toda la villa y monasterio, y no quedando casa habitable, tuvieron que residir en tiendas, cuyo terremoto aún continuaba el dia 30 del mismo mes, y «en la sufragánea de San Feliu de Lloret, que es una montaña á la part de ponent del Monastir sobre lo riu Ter, isqué una gran boca de foch que llansabe gran fetor y obligá als habitans á desamparar y renunciar los masos..... En la mateixa montanya, en la part que mira al orient, hi ha uns grans torrents ó xarrachs y de ells baixave un gran fetor que matave los ausells y los albres, y alguns pagesos renunciaren los masos y sen anaren. També hi hagué una gran inundació de la Riera que destruí las terras, y molts las renunciaren per no haber de pagar los censos.» Debemos las noticias del códice indicado al laborioso farmacéutico de Gerona D. Ernesto Vivas, pues á pesar de habernos dicho el Sr. Chía cuando estuvimos en el archivo, simplemente que no existia en él aquel libro 2.º de las cartas de los Jurados que habia leido Pujades, era tanto el interés que nos ofrecia su consulta, que en 1879 encargamos á varios amigos la adquisicion de noticias, en particular de las de aquel, y á 20 de febrero del citado año nos escribió uno «que en los libros de cartas de los Jurados de Gerona faltan los tomos que se refieren á

los años 1427 y 1428.» Segun tenemos entendido es que, á mediados de este siglo, una autoridad municipal ó local de Gerona, no sabemos si por necesidad buscando recursos pecuniarios, ó para librarse de unos papeles que, por ser antiguos, los consideraria más que inútiles hasta dispendiosos, vendió algunos quintales de documentos de los más antiguos, ó tomados á granel del archivo, y fueron destinados á la fabricacion de humo de imprenta. ¡Producto este muy á propósito para orlar diplomas en que se consignase la obra de aquella autoridad! y aunque ignoramos si los ayuntamientos posteriores han aplaudido el acto, asegurar podemos que no vimos en el archivo ningun cuadro alegórico para perpetuarlo, dándolo á conocer á las generaciones sucesivas.

Al ser derribada por los terremotos la villa de Olot, quedaron pocas casas, y en una hemos leido en la piedra del dintel grabada la inscripcion: «mansi, remansi super villam veteram,» pues la nueva villa fué reedificada en el mismo sitio en que habia existido y sido destruida la antigua, previa licencia del rey D. Alonso, otorgada en Valencia á los 30 de setiembre de 1427. El Sr. Bolós copió en sus *Noticias* (pág. 7) un manuscrito de D. Juan Torallas, escribano mayor de la real curia de Gerona, en el cual consta que en mayo de 1427 un terremoto derribó Mer, Osor, Anglés y San Felio de Pallarols, con muchas casas circunvecinas, y el dia 15 del mismo mes fueron tambien derribados Olot, Castellfollit, Ridaura, Santa Pau, el Mayol, los mansos de Bas y otras casas, cambiando de posicion un bosque de alisos en el Mercadal de Bas, cuyas gentes vivian en chozas. El dia de la Candelaria del año siguiente repitió tan intenso terremoto que, ocasionando la muerte de unas 300 perso-

nas, derribó Castellfollit, Olot, valle de Biaña, la Real, Camprodon, San Juan de las Abadesas y Puigcerdá.

El P. Mariana, en la *Historia general de España* (1), al referir el casamiento de los infantes D. Enrique y doña Catalina en 1421, dijo: «Por este tiempo cada dia en Cataluña bramaba la tierra y temblaba toda desde Tortosa hasta Perpiñan. Junto á Girona estaba un pueblo llamado Amer, en que se abrieron dos bocas de fuego que abrasaba á los que se llegaban á dos tiros de piedra: de otra boca, junto á la de fuego, salia agua negra, y á media legua se mezclaba con un rio (que debia ser Sameroca) (2), con que aquel pueblo se destruyó, y los peces del rio murieron. Era el olor del agua tan malo, que las aves batian las alas cuando por allí pasaban; extendíase tanto, que llegaba hasta Girona con estar apartada de allí y distante cuatro leguas.» El Sr. D. Calixto Noguer nos participa que en una casa de campo le han suministrado una nota como copia de un papel muy fuerte (tal vez pergamino) que se halló al derribar un muro en una montaña de La Sellera, y dice: «l'any 1427 sortiren boques de foch en un lloch que dihuen Loret Salvatje prop de Cellera, é lensaben pudor, é morian ausells volaben si sobre dites boques, é lensaben pedres á Coll de Grie, é moriren homes, é feren mol altre mal los terratremols, que enderrocaren montanyes é secaren lo riu: esas coses son dites per Pere Marcet» (3).

El Sr. D. J. Pella y Forgas, abogado y autor de una im-

(1) Tom. XI, lib. XX, cap. 187, ed. Mad., 1819.

(2) Es Sambroca el nombre que se dió al rio Ter.

(3) El Sr. Noguer dice haber hallado lava á orillas del Ter, debajo Coll de Grua, y que se ha encontrado en el Pastoral y en Lloret, y que allí se encuentran grandes pedazos de galena sueltos que se cree fueron por el volcan arrojados despues de rotos de filones de dicho mineral, que se ven en San Julian de Llor (no es Llorá).

portante *Historia del Ampurdan*, ha encontrado en el Real y General archivo de la Corona de Aragon (registro de Cancillería, núm. 3498, fol. 43) un documento que nos ha facilitado, y se completa con otro que de allí hemos reproducido. Es una solicitud que los habitantes de la villa, valle y término de Amer dirigieron al príncipe, diciendo: «per molts e grans terratremols que en los dies passats disponent lo altissim son stats per moltas parts é lochs de aquest principat de Cathalunya e signantment e entre los altres lochs en la vila vall e terme de Amer son stats dirruits e enderrocats e totament en terra postrats los hedifficis e cases de la dita vall e terme de Amer dessus dits per la qual rahó e o enderrocament de hedifficis e cases se es seguit que los habitants de la dita vall e terme han perduts gran part de lurs bens e encara molts privilegis e moltes scripturas titols documents e gracies a la universitat e singulars de la dita vall e terme de amer tant per los Illustrissims Reys passats de gloriosa memoria com per altres otorgats per la qual cosa la dita vila vall e terme e habitants en aquellas son remasos axi com encara hui en die son molt aprobits opremits e desabitats hoc entre les altres coses en una parroquia quis apella *loret*, que es del dit terme de Amer unt debans staven quatorze ó quinze masos per causa de una boca ó de un spirall que si feren en lo temps de dit terratremol de que exia tant fort corrupció que los aucells entre les altres coses que volaven per la her passant per ellent e encara molts animals terrestres qui allí se acostaven hoc encara les persones devés allí anants morien e no resmenys les plantes e arbres stants alentorn si es del tot perduda e desabitada.»

El desprendimiento de gases durante las erupciones, co-

sa es probada, como tambien ha demostrado Boussingault en 1874 que varia su naturaleza, habiendo Muller observado con admiracion la salida en abundancia de aire caliente por hendiduras en el Popocatepetl; de petróleo, iodo y bromo Schneider en algunos de Java, y en Islandia no es posible aproximarse al cráter de Kotlugaia por los abundantes vapores negros y fétidos que emite, y en 1860 los torrentes de agua fueron acompañados de vapores negros con escorias inflamadas, que formaron una columna de más de 7000 metros de altura, y el deshielo de las nieves del monte arrastró enormes peñascos que iban á sepultarse en el mar. Pero por la sucinta relacion del P. Mariana se colige que las erupciones ocurridas en Amer durante los años indicados, tenian grande analogía con otros lugares mortíferos por sus emanaciones ponzoñosas, y en particular con el que Homero y Virgilio hicieron servir á las creaciones de su mitología, designándolo con el funesto nombre de Averno; en cuyas emanaciones las aves, cuando en ellas penetran cruzando el aire, caen desfallecidas ó sin vida.

Despues de la erupcion mencionada que tuvo lugar en Amer, restablecióse la calma, no sin que alguna vez los movimientos subterráneos en aquella época sembrasen el temor por Cataluña, pues el dia 6 de noviembre de 1436 se notaron dos sacudidas, una el 25 de mayo y otra el 11 de octubre de 1448; una en 1456, que tambien se notó en Nápoles; hubo una el 23 y otra el 25 de diciembre de 1551, y otra el 20 de diciembre de 1605, á las cuales han seguido otras menos intensas y con intervalos de calma de mayor duracion, cual si fuese desapareciendo la causa ó agente que las promovia.

Creemos deber terminar esta reseña, con la cual, no du-

damos, estamos seguros de haber molestado la atencion de apreciables compañeros. La falta de relaciones históricas algo detalladas en los archivos, referentes á los hechos que nos han ocupado, hannos obligado á frecuentes digresiones, tal vez inútiles algunas, para apoyar nuestras indicaciones. Dispénsesenos siquiera por el fin que nos hemos propuesto.

Permitidme que, mortificando á un compañero bibliófilo, correspondiendo cual se acostumbra ocasionando un pesar, el que la relacion le cause, á un favor por el interés que se tomó para que los Sres. Bofarull me proporcionasen algunos datos de los que del Archivo de la Corona de Aragon he consignado; permitidme, repito, indicar algunos perdidos manantiales que, á no haberse agotado, hubieran sido de grande utilidad.

En la ex-colegiata de Gerona es probable que hubiesen existido escritos más ó menos detallados acerca del asunto que nos ha ocupado; pero por las guerras en 1710 se quemó casi todo el archivo. A pesar de la general afirmacion de que al ser arruinada la villa de Amer en 1427 se perdieron los escritos del Monasterio, hemos aprovechado varias ocasiones para saber si existian restos del archivo, y un jóven, que aún quizás no cuenta 30 abriles, casi puso término á nuestras investigaciones: en una casa de campo donde fuí amamantado, nos decia, se guardaban sin aprecio voluminosos libros en gran número, que llenaban los estantes de grandes armarios, y desde que tendria unos seis ú ocho años, añadió, aquellos tomos servíanme, como á varios amigos, para, con otro traje que no usábamos, caracterizarnos por carnaval de notarios, sirviendo el hecho como de anuncio de aquella riqueza, para que saliesen

los tomos del olvido, y de muchos se usaran las hojas para envolver especies. Nuestro particular amigo y entendido farmacéutico de La Sellera, D. Calixto Noguer, con mucha actividad ha procurado indagar el paradero de documentos que hayan quedado de Amer, y nada encontró en el archivo parroquial por haber sido quemados sus documentos en época muy reciente, y supo que cuando tuvo lugar la expulsion de los monjes, parte de la biblioteca y archivo desapareció por las iras del pueblo, y otra se salvó pasando al archivo municipal, de donde han sido sustraidos hasta no quedar allí ni uno, como tampoco los ha encontrado en el Mayol, ni en San Feliu de Pallarols, ni en Angles, y dice que cerca de Llers existe una depresion en un terreno dedicado al cultivo, en que se han hallado escorias volcánicas. Hemos procurado averiguar si existian datos utilizables en el archivo de Granollers, y de allí fueron trasladados los documentos al convento de frailes capuchinos que existe en Arenys de Mar. Fuimos allí en noviembre último y nada encontramos, tal vez porque desapareciesen los datos en un incendio que tuvo lugar en 1835, como por el fuego se nos ha dicho en Breda que desaparecieron los del monasterio.

Del archivo municipal de Gerona hemos dicho que faltan los mejores documentos, que vió allí Pujades, para poder detallar la historia de las manifestaciones volcánicas de hace más de cuatro siglos. Ya que, convertidos en humo de imprenta, no es dable consultarlos, hemos procurado averiguar si en los manuscritos de Pujades que se guardan en la Biblioteca de la Universidad de Barcelona y en la Nacional de París se hallan los referentes á los volcanes de 1428, y nada hemos hallado en la primera, y el Sr. Botet,

refiriéndose á un artículo públicado en octubre de 1880 en la *Revista de ciencias históricas*, nos ha escrito diciendo que en la relacion de las de la última nada ha visto de terremotos y volcanes. En la biografía de D. Gerónimo Pujades, reproducida del *Diccionario de escritores catalanes* en el *Suplemento al Diccionario histórico ó biografía universal* (Barcelona 1836) se dice que D. José Taberner y Dardena, en 1720, hallándose en París, logró que se le permitiese sacar una copia de ellos, y «esta única copia, de que se tiene noticia, para en el archivo del señor marqués de Villel;» y en otra parte añade que «el erudito agustino P. Mtre. Izquierdo, habia visto varios tomos manuscritos que contenian copia de muchos preciosos apuntamientos que dejó el Dr. Pujades para la historia de su tiempo: ignoro el paradero de estos manuscritos, y se me ha dicho que no están ya entre los libros que dejó el citado padre Mtro.,» de los cuales, ó de la copia hecha por D. José Taberner, podemos ahora dar alguna noticia. Un tejedor de Berga, el Sr. Soler y Calvet, poseía, procedentes de un convento de frailes mercenarios de la misma poblacion, muchos tomos (más de 70, segun su hijo) manuscritos y encuadernados en pergamino, de los cuales hemos visto uno, que contiene el original de la obra impresa en los tomos 5.º y parte del 6.º de Pujades. En la 1.ª página de texto (que empieza por el lib. 7) hay en el márgen las iniciales O (?), M. I. L. P., que tal vez fuesen del P. Mtre. Izquierdo, y en la hoja de portada la nota «es del Dr. don Buenaventura Valdocera y Rodolell;» pero ya no hay esperanza de ver los tomos de la parte inédita de la obra de Pujades; han sido vendidos por 6 maravedises cada uno á un tendero para emplearlos en envolver jabon. Por esto

aplaudo al gobierno el nombramiento de inspectores universitarios y la acertada eleccion que para desempeñar dicho cargo ha hecho el claustro de Barcelona en nuestro celoso compañero D. José R. de Luanco.

IV.—Conclusion.

Con prudentes miras el Dr. D. Francisco Bolós dedicó en su opúsculo de las *Noticias de los volcanes de Olot*, un capítulo á reflexionar si hay fundamento para temer nuevas erupciones de aquellos extinguidos cráteres, procurando con laudable intencion calmar ó sofocar los temores que tal vez sus descubrimientos engendrasen. Tendrian motivo para ello los que saben que el primer geógrafo de la antigüedad, Strabon, al hablar de Pompeya y Herculano, decia que ambas ciudades eran dominadas por el monte Vesubio, cuya cima, añadia, «tiene el aspecto de un promontorio de ceniza, sembrado de rocas de color sombrío, consumidas por el fuego, rocas encendidas en tiempos lejanos y apagadas cuando no hubo ya en ellas elemento combustible;» por una de sus grietas, abiertas por los terremotos, escaparon hácia el año 73 unos 200 gladiadores gaulas y tracios insurrectos, capitaneados por Spartaco, perseguidos por las tropas romanas, y cuando muchos pueblos vivian tranquilos y felices al pié de la montaña, dudando ya de la existencia de antiguos fuegos en ella, llegó el mes de agosto del año 79 y una erupcion destruyó en parte á Pompeya, Herculano, Stabio y otros villorrios, y en aquella erupcion C. Plinio, despues de prestar auxilio á varias familias y estudiar el volcan, segun Plinio el jóven, su sobrino, «el

humo denso y pestilente sofocó la respiracion del pecho débil y fatigado del tio, ahogándole instantáneamente, y cuando tres dias despues brilló de nuevo la luz, se encontró su cuerpo completamente entero, sin ninguna herida..... y en actitud que más bien era la del sueño que la de la muerte.» Los poetas de la más remota antigüedad cantaron las erupciones del Etna, dándoles un carácter maravilloso, pues ya se figuraban á los gigantes Encilado y Tyfon sumergidos vivos en el Tártaro y exhalando sus gemidos y furor por el cráter del Etna; ora el monte ocultaba en sus entrañas las fraguas en que los cíclopes y Vulcano forjaban los rayos de Júpiter, volcan cuyas lavas sepultaron á Hybla y Naxos, y se cree que pereció por ellas el filósofo y naturalista Empedocles, que vivió 400 años antes de J. C., y tras un período de reposo de más de ocho siglos han tenido lugar violentas erupciones, tan intensas algunas, como la de 1669, que con una corriente de lava invadió 14 poblaciones, cubrió ésta un espacio de 33 metros en algunos puntos, y se formó el monte Rosso, de 137 metros de altura. En Tristam de Acunha se halla el cráter de un volcan elevado sobre terreno volcánico mucho más antiguo, como Darvin (*Volcanie Islands*) refiere que las erupciones van cubriendo los vestigios de otro que al rededor de la isla construyó una cadena de rocas de 30 á 600 metros de altura.

Pero los volcanes se presentan rodeados de mar, de grandes lagos ó de inmensos bancos de nieve, y cesan sus fenómenos cuando de sus inmediaciones desaparecen los depósitos de agua, como ha sucedido con el Limagne (lago de Auvernia) desde que ha sido convertido en una comarca de las más fértiles, mientras en el nuevo continente todas las

manifestaciones del fuego subterráneo se hallan en cimas de la costa occidental, desde el Cabo de Hornos hasta el estrecho de Behering, donde 115 cráteres reciben las brisas del mar y de los más caudalosos rios; en ninguna otra parte se hallan rastros de las erupciones. Allí está el Antisano en una cima que se eleva 5833 metros sobre el nivel del mar, y la tension interior necesaria para subir las lavas á esa altura debe ser de 1500 atmósferas, bastando solo una de 300 para subir aquellas á la boca del volcan. La Condamine ha dejado descrita la erupcion que en 1741 tuvo lugar en el volcan de Cotopaxi, durante la cual torrentes impetuosos de agua, procedentes del derretimiento de las nieves allí acumuladas por espacio de dos siglos, aguas que, además de formar grandes lagunas, corrian con tal velocidad é ímpetu á cuatro leguas de distancia, que destruyeron más de 700 casas, y es que se infiltra por las rocas el agua procedente de la nieve, se forman lagos subterráneos en los cuales se desarrollan peces, y alimenta aquella las reacciones volcánicas con la erupcion. A ese fenómeno deben los habitantes de Quito el haber conocido el pequeño pez que denominan *prenadilla,* y, segun el Cosmos, las fiebres que se desarrollaron en Ibarra (al N. de Quito) en 1748 se atribuyeron al gran número de peces muertos que arrojó el volcan de Imbabaru. Cook y Forster han descrito la erupcion que el dia 5 de agosto de 1774 tuvo el volcan de Tanna, isla de las Nuevas Hébridas, y dicen que durante la noche del dia 6 una lluvia copiosa de agua lo hizo más activo y más terrible, habiendo Hamilton casi en la misma época hecho notar que la actividad del Vesubio aumenta despues de fuertes lluvias.

En las comarcas volcanizadas de la provincia de Gerona

no concurren las causas que son concomitantes, ó digamos sintomáticas, de las erupciones, pues allí no existen vastísimos depósitos de aguas ni de nieves que originen grandes infiltraciones; no se perciben emanaciones naturales de ácido sulfuroso, ni de betunes, y distan mucho de allí las aguas termales. Más importante aún que estas consideraciones es que no tienen allí ahora lugar intensos terremotos locales, pues el Sr. Bolós citó uno ligero que tuvo lugar en agosto de 1798 y repitió un dia despues, y conservamos recuerdo de otros dos terremotos muy ligeros que han tenido lugar, uno de 1850 á 1853, y otro hace unos doce á quince años, sin otras señales que puedan dar motivo á que vivan con zozobra los habitantes de aquella comarca.

A mediados de este año, en el interior de la tierra, las rocas ígneas han debido estar en viva agitacion, pues con violentas erupciones del Vesubio, el dia 19 de junio tuvo lugar uno con erupcion volcánica, que destruyó la isla de Ometepech (Nicaragua), y se sucedieron terremotos en Corfú el 27, en Darmstadt el 28, el 29 en Alger, el 6 de julio en Constantinopla, el 25 en Catanzaro (Calabria), el 28 y 29 en la isla de Ischia y el 31 en Oporto (Portugal) y en California. Los dias 1, 2 y 3 de agosto repitieron, y sucesivamente con más intensidad, en Ischia; el 4 terremoto intenso en el Pireo (Atenas), el 7 en Aquila, el 8 y 12 en Ischia, el 10 en Niort y el 14 una violenta conmocion en Saravejo (Bosnia), con sacudida en las montañas de Lyonnais, el 16 lo hubo en Pontresima, Schuols y Tarasp (Suiza), el 17 uno muy ligero en Valls (Cataluña) y Fjosanger (Noruega).

Y tan notables han sido las agitaciones, que despachos telegráficos venidos de Singapore tratan de las erupciones,

más de 60, y de muchos volcanes no fijados en las cartas marinas en el Canal de la Sonda, donde han desaparecido Anger, Zjeringen y Telokbetong, pues se combinaron esas erupciones con vendabales terribles é inundaciones del mar, para en tres dias producir una catástrofe que ha ocasionado la muerte á unas 40,000 personas. El dia 25 de agosto en la isla de Krakatoa, donde ya existia una fuente termal, hubo grandes terremotos y pronto empezó á llamear el Maha Meru, que es el mayor de los 45 volcanes que hay en Java, de los cuales ardieron una veintena; el Gunung-Guntur, ya célebre por sus lavas negras como el azabache, diseminándolas en todas direcciones, sembró la desolacion y la muerte por toda la isla, asegurándose que perecieron 50,000 personas, y en diversos puntos de la costa de Ceilan, principalmente en la Punta de Gales, en Kalatara y en Barticola se produjo una retirada extraordinaria del mar, seguida de alta marea, y como están los dos puntos últimos separados por 3000 kilómetros de Océano, resulta ser la vertiginosa trasmision del movimiento de 2000 kilómetros por hora, ó sea con una velocidad de 550 metros por segundo. Durante la mañana del lunes, dia 27, el Papandajang, que estuvo en un monte de los más elevados de la isla de Java, y el 11 de agosto de 1772 se hundió enterrando 40 lugares con las lavas, adquirió una violencia tan tremenda, que se dividió en 7 picachos, que todos vomitaban fuego, y un dia despues aparecieron 14 montañas volcánicas nuevas cerca de donde habian estado las islas de Merak y del Centro, sumergidas en el mar el dia anterior, en cuyas aguas agitadas se formaron numerosas trombas, de las que se vieron 15 á la vez, y tales cataclismos destruyeron los faros del estrecho, haciendo peligrosa la navega-

cion, y hubo un choque violento, percibiéndose ruidos subterráneos en Agram; á fin de agosto hubo una catástrofe en Tachuca (Méjico), el 2 de setiembre una violenta sacudida en Frascati (campiña de Roma), el 4 en la comarca de Nápoles, el 7 en Soucey (Dubs), y á mediados de octubre se notaron en diversos puntos del Asia Menor, especialmente en los alrededores de Esmirna, ligeras oscilaciones del suelo; pero el dia 15 un terremoto violento puso en conmocion todo el litoral de Esmirna y la isla de Ischia, habiendo quedado destruidos todos los pueblos de la comarca, siendo numerosos los hombres heridos y un millar los muertos.

La tranquilidad que se ha disfrutado sobre los depósitos geológicos de Cataluña hasta el dia que los gaditanos se azoraban por las sacudidas que sentian, como en casi toda la Andalucía, y tocaban solas en Jerez muchas campanas, y se hundió una pared en Alcalá de Guadaira, y se cuartearon paredes en Sevilla, y se alarmaban los habitantes de varias comarcas de Portugal, donde son algo frecuentes los terremotos en terrenos volcanizados, y de los que manan aguas termales en abundancia, como en Vasconcellos, donde hay más de 200 manantiales de ellas; en los terrenos volcanizados de Cataluña nada se notó, contribuyendo á poder repetir que vivamos tranquilos. Por esto los habitantes de Lloret Salvatje ya no dan importancia, y sólo miran como anécdota de abuelas para entretenimiento de los nietos, la antigua alegoría ó explicacion de que en remotos tiempos, y cuando debia pasar allí una procesion con el Santísimo Sacramento por la plaza, se hallaban en ésta bailando los jóvenes, quienes desatendieron la intimacion del cura de suspender la fiesta mientras pasase la procesion.

Se invirtió entonces el terreno, dicen, y es creencia vulgar que los músicos y los bailadores quedaron debajo, pero condenados á tocar los primeros y bailar los últimos perpetuamente, cuyos ruidos afirmaban que se percibian con sólo aplicar el oido sobre el terreno. Si estos eran, como es probable, por movimientos geológicos en los dominios de Vulcano, hanse alejado tanto, que tal anécdota se recuerda como cuento, y en el trascurso de un cuarto de siglo en Amer, La Sellera y Lloret sólo muy ligeramente se habian notado dos temblores de tierra; pero á fines de Junio ó princípios de Julio de 1882 se sintió uno en Arbucias, y despues se pereibían como descargas de artiileria repetidas y á fines del mismo año se notaron igualmente muchas oscilaciones, llegando á 12 en un dia, que continuaron con escasa frecuencia y menos intensidad en 1883. El Dr. D. E. Vivas nos ha escrito que el dia 28 de Febrero de 1884 á las 6 de la mañana se sintió en Arbucias otro temblor con ruidos subterráneos; pero comparativamente con agitaciones insignificanfes, que no deben segun creemos alarmar á los habitantes de aquella comarca.

Desgraciadamente no conocemos todavía, ó no se ha dado una explicacion plausible acerca de las causas de tales fenómenos, que en Europa son más comunes en otoño y en invierno que en primavera y verano, y M. Alejo Perrey, que hace muchos años se dedica á su estudio, ha deducido que aumenta su frecuencia en las sizigias y cuando la luna está próxima á su perigeo, y en su concepto son tambien más frecuentes las sacudidas cuando la luna se halla cerca del meridiano.

Como á los terremotos suelen preceder grandes lluvias, en Suiza los vendavales del Sur suelen ser precursores de

los temblores de tierra; en varios países las tempestades, causadas por perturbaciones atmosféricas, son tenidas como anuncios de terremotos, y Mr. Bertrand ha dado cuenta á la Academia de Ciencias de París de unas previsiones de Mr. Delaunay, capitan de marina, hechas en 1879, acerca de conmociones terrestres, quien admitia que la mayor parte de los fenómenos de metereología cósmica y terrestre, al parecer, son debidos al paso de los planetas por enjambres meteóricos, especialmente en los que atraviesa la tierra en agosto y noviembre en las longitudes medias de 135 y 265°; que los pasos de Venus, la Tierra y Marte por los enjambres cósmicos suele ocasionar en agosto y noviembre temblores secundarios, y las tempestades cósmicas son más fuertes y prolongadas cuando á un tiempo pasan dos grandes planetas por entre los enjambres cósmicos. Sentados estos principios, vaticinó como épocas de grandes terremotos los meses de mayo de 1883, marzo de 85, mayo de 86, junio de 88, etc. Los cataclismos de Ischia y Java justifican su prediccion; la tranquilidad completa de la costra terrestre en la provincia de Gerona corrobora la afirmacion de Bolós.

Barcelona y diciembre 20 de 1883.

UN INSECTO NUEVO Ó POCO CONOCIDO.

Mylabris 4—punctata var. Beauregardi. nob.

Long. de o' o 10 á 6' o 12. Lat. de o'oo 3 á o' oo 4.

Cuerpo negro, lustroso, erizado peloso. *Cabeza* alargada, negra, lustrosa, socabada de puntos muy numerosos y confluentes, con abundantes pelos negros, largos y erizados; en medio de la frente lleva un hoyo y á cada lado de éste una pequeña mancha de color rojizo; (1) desde éste hasta la parte superior se prolonga un pequeño surco medianamente abultado; entre la base de las antenas y el borde superior interno de cada ojo posée un hoyo bastante pronunciado.

Sutura frontal transversal. *Epistoma,* negro, lustroso, punteado y erizado peloso. *Labro* escotado, negro, lustroso y con puntos, cada uno de los cuales lleva un pelo rígido bastante largo. *Ojos* de color más claro. *Antenas* prolongadas hasta un quinto de la longitud de los élitros con los 5-6 primeros artículos negros y lustrosos, los demás de

(1) Este carácter lo he observado en especial en las hembras, pero no es constante.

un negro mate; los dos primeros provistos de pelos largos y rígidos, de 3-7 pelositos, los demás lampiños.

Protórax plano convexo, abundantemente punteado, negro-peloso-erizado; estrechado hácia el cuello desde el primer tercio de su longitud, redondeado en este punto y después ligeramente estrechado hácia la base; por encima y en su parte media longitudinal lleva un pequeño espacio liso é impunteado, y á cada lado de éste otro espacio semejante si bien algo mayor; delante de la base lleva una hoya circular bastante pronunciada; en la base con el borde levantado. *Escudo* semicircular, negro, lustroso, peloso é impunteado en el ápice. *Por debajo del cuerpo*, negro, lustroso, punteado y erizado de pelos negros. *Patas* negras, lustrosas, punteadas y pelosas; en el primer par con la cara interna de la pierna, tibia y tarsos provista de pelos de un blanco cinéreo. Uñas de color rojizo.

Elitros alargado-convexos, tres veces más largos que anchos, de color amarillo pálido, rugositos, provistos de pelos negros erizados en su tercio superior, después medio acostados y pestañositos en el ápice, adornados por tres manchas negras y dos bordaduras, una basilar y otra apical. Bordadura basilar muy estrecha y sólo aparente entre el *calus* y el escudo. *Primera mancha* ó interna puntiforme, redondeada y situada á los dos quintos de la longitud, muy próxima al borde sutural del cual apenas la separa un espacio igual á la mitad de su diámetro. *Segunda mancha* ó externa, siempre más anterior que la primera, igual ó menor que ésta, generalmente ovalada y situada longitudinalmente á continuacion del callo humeral á un cuarto de la longitud, y separada del borde marginal por un espacio igual al que ella ocupa. *Tercera mancha* situada transver-

salmente y ocupando al menos el espacio comprendido entre la primera y cuarta nervura y un octavo de la longitud elitral, en la mitad posterior del élitro, de forma redondeada irregular con sus bordes sinuados; á la mitad de su anchura, en el borde anterior presenta una depresion arqueada, y en el posterior una prolongacion en forma de diente. *Bordadura* apical, ocupa el ápice redondeado del élitro, conserva la forma semilunar del *Myl. 4-punctata*, L., pero en este caso se encuentra completamente dividida, hasta quedar reducida á dos manchas aisladas y desiguales, de las que la superior ó sutural es la menor, constantemente de forma triangular y situada en el punto de dehiscencia del élitro; la inferior ó marginal ocupa un doble espacio que la sutural, con su ángulo interno redondeado.

Habitacion. Milagro de Navarra, término de San Juan en donde hace dos años que recojo algunos ejemplares.

Aplicaciones y usos. Los de todos sus congéneres.

Observacion. En la interesante variedad que nos ocupa, la bordadura ápical es hasta tal punto característica que no conozco especie alguna con la cual pueda confundirse, y puede servir de guia seguro para distinguirla inmediatamente de todas las demás variedades del *Myl. 4-punctata*, *L.* Complaciéndome en dedicarla á mi comprofesor y amigo el Dr. H. Beauregard, profesor agregado á la Escuela superior de Farmacia de París; toda vez que su entusiasmo é importantes trabajos que sobre los insectos *melóidos* tiene practicados, le hacen con justo título acreedor á que su nombre se consigne en las páginas de la ciencia.—Milagro de Navarra y Octubre de 1883.—Ricardo J. Gorriz.

CONSIDERACIONES

ACERCA LA

VARIABLE INTENSIDAD CALORÍFICA DEL SOL

COMO MODIFICADOR DEL CLIMA.

Memoria leida en la sesion general celebrada por la
Real Academia de Ciencias Naturales y Artes, en 22 de Febrero de 1884

POR

D. NARCISO CARBÓ Y DE ALOY.

SEÑORES:

Entre los fenómenos naturales que más han llamado la atencion en el verano pasado, descuellan principalmente dos, notables por la acción mortífera ejercida sobre la humanidad.

Nos referimos al Cólera asiático importado de la India á Egipto, y al terremoto de la Isla de Ischia en el golfo de Nápoles.

Estudiado con detencion el primero por los patólogos, aparece el segundo casi del exclusivo dominio de la geología.

Sin embargo, si de la parte primaria fenomenal nos remontamos á las causas, veremos que éstas se hallan reducidas á dos problemas, uno de química y otro de física.

Es en el estudio de las fermentaciones que existe el nudo gordiano de las enfermedades trasmisibles epidémicas, ya se considere á las mismas fermentaciones como un fenómeno puramente químico molecular de desdoblamiento, ya como una evolucion biológica de los gérmenes de los microbios.

En cuanto á la produccion de los fenómenos sísmicos terrestres, ya localizados, ya generalizados, todas las consideraciones á que pueda entregarse el geólogo vienen á converger á una pura cuestion térmica, la del enfriamiento lento y regular por un espacio de tiempo indefinido de la ligera capa terrestre que cubre las materias contiguas en fusion ígnea, ó el enfriamiento súbito é irregular de las mismas.

Y por heterogéneas que aparezcan, y á gran distancia de estudio las fermentaciones y las conmociones actuales terrestres, fenómenos moleculares son, subyugados á temperaturas determinadas, hallándose su expresión permanente y apreciable en la mayor ó menor elevacion térmica del aire atmosférico.

Esta temperatura del aire, tal vez mal llamada temperatura terrestre, no tiene más que tres orígenes: el calor central cualquiera que sea su causa, lo poco ó mucho que pueda contribuir á sostenerlo la temperatura de los espacios celestes en que verifica su revolucion nuestro planeta, y los rayos solares modificados por las circunstancias de oblicuidad de los mismos, exposicion del lugar, altitud y proximidad de los mares.

La resultante de estos tres factores es la que en la atmósfera da carácter sobresaliente al clima y á las modificaciones del mismo de que debemos ocuparnos.

Hasta ahora se ha dado poca importancia á las mismas, considerándolas como cosas accidentales, de poca monta, y sobre todo inopinadas, siendo así que en la naturaleza, nada hay inopinado y extraordinario, sino sujeto todo á una constante causalidad.

El cólera asiático endémico en la India, presenta como á tal endemia exacerbaciones que comunmente son orígen de epidemias emigrantes de mayor ó menor intensidad. Estas exacerbaciones son hijas del mayor desarrollo de la causa morbífica, de las emanaciones del Ganges, las que á su vez son producidas por un aumento de intensidad en la accion solar. Existiendo siempre en el mismo sitio las bocas del río sagrado de Brahama, debajo del trópico, recibiendo la misma cantidad de luz, ¿por qué tales exacerbaciones en su radio de accion? Por las variaciones de intensidad en el calor solar emitido, que con independencia de las estaciones, ó posicion de la tierra respecto del sol, se verifican, y que tienen por causa las incesantes, variables y tumultuosas combustiones, apreciables termométricamente á grandes distancias por los cuerpos planetarios que reciben la influencia de sus rayos.

Luego esa estabilidad de las estaciones es fácil de alterar, luego esa constante temperatura de los trópicos es susceptible de aumento ó disminucion, luego la cantidad de calórico que recibe la tierra del sol todos los años, deja de ser constante, y los meteoros, las condiciones del aire atmosférico caminan hácia una transformacion.

Es cierto que para ella serán necesarios muchos millares

de siglos, pero aunque así sea ¿podrá desconocerse el hecho cuando podemos presentirlo por las apreciaciones que hacemos en los pocos instantes que permanecemos en la tierra?

Los dos hechos señalados al principio obedecen, el primero á un aumento de calor solar, el segundo á una disminucion.

En el otoño de 1881 y primavera de 1882 se observó en el Indostan mayor temperatura que la ordinaria.

La epidemia de cólera asiático que se había iniciado, se generalizó á toda la península, y en los primeros meses del pasado 1883 reinaba con intensidad en Bombay, de donde salió la expedicion de comerciantes que se dirigian á las ferias de Damietta. Hallándose de turno en el Consejo de Sanidad internacional una mayoría de médicos ingleses siempre dispuestos á dejar libre la navegacion del canal de Suez para su bandera, cualquiera que sean las consecuencias que esto pueda acarrear, ninguna precaución se tomó. Los resultados fatales no tardaron en tocarse.

Ved, pues, como de raciocinio en raciocinio, partiendo de la actividad mayor molecular en el sol, se llega á sucesos con los cuales parece ninguna relacion existe.

En cambio en los veranos en que el termómetro no llega á la altura habitual, ó en los inviernos en que desciende más de lo regular, no se hacen esperar las conmociones terrestres, unas veces suaves, otras extensas, y aunque violentas, generalmente siempre localizadas.

Cuando las observaciones se hayan multiplicado podrá verse la perfecta correlación entre los dos fenómenos señalados, pero en los pocos datos que he podido recoger siem-

pre me ha sido dable reconocer como causa apreciable la baja de temperatura anormal en la produccion de las conmociones terrestres.

Difícil seria prever lo que sucedería ante un gran descenso térmico generalizado, y si la humanidad podría resistir al cataclismo consiguiente, sin pasar á la lista de las especies fósiles. Esta idea no la admito, ni la rechazo en la evolucion orgánica, por más que los llamados darwinistas no la crean posible, pero bien sabido es que estos modernos reformadores no se apoyan siempre en hechos demostrados, sino que gustan algun tanto de las hipótesis.

Mas dejando aparte el efecto general que pudiera producir un enfriamiento extremo, el hecho positivo es que á principios del último verano la baja de temperatura ha coincidido, en las regiones de Europa donde se ha dejado sentir, con la conmocion de Ischia. Había ya precedido en la primavera algun fenómeno análogo, aunque suave, en nuestra provincia de Murcia, que continúa el eje volcánico del Mediterráneo.

La explicacion dada por algunos astrónomos al fenómeno de Ischia, coincidiendo con el paso de ciertos asteroides, no debe considerarse como probable, existiendo una causa comun y apreciada ya en distintas ocasiones.

Al indicar los orígenes del calor en nuestro planeta, he señalado el que al espacio se refiere, y es difícil prever cuál pudiera ser la influencia del mismo para el porvenir, ó si ha podido perturbar la marcha lenta del enfriamiento terrestre en alguna de sus épocas. Sea lo que fuere, en la actualidad hay que atender y estudiar las modificaciones térmicas producidas por el sol en sus distintas variantes, variantes que se hallan en la constitucion física de este

centro, como lo demuestra el análisis espectral de su foto-esfera en la que se producen las combustiones de sus proe-minencias de hidrógeno de variable altitud, y por consi-guiente tambien de intensidad. Esto sin que se altere en lo más mínimo la marcha acompasada que la posicion rela-tiva de la tierra deba producir.

Dejemos esta clase de fenómenos para el estudio de otros, y concretémonos á apreciar las variantes del calor solar. Tomemos el termómetro, ese imperfecto y grosero medio de conocer las temperaturas, como se ha dicho por algunos físicos, lo que no negaré por cierto; pero como todo es relativo, diré tambien que este insuficiente medio se convierte en instrumento de precision en algunas oca-siones.

La esquisita sensibilidad del sistema nervioso se halla poco en armonía con la de un termómetro.

Las modificaciones que el ejercicio funcional imprime á los órganos en sus fenómenos tróficos y en sus expresio-nes neuróticas vienen á elevar ó bajar la temperatura del cuerpo humano en su totalidad ó en algunas de sus par-tes, dando diferencias apenas apreciables por el termóme-tro y que se hacen muy sensibles, no obstante, á un apa-rato de física, á un multiplicador termo-eléctrico.

En la misma atmósfera, diferencias de centésimas ó vigésimas de grado son difíciles de apreciar aún recu-rriendo á la observacion de los fenómenos de la organiza-cion tan sensibles á las temperaturas. El que la Flora de los distintos países en que tuvieron lugar los primitivos su-cesos de la historia, sea la misma que hoy dia, no prueba más que la diferencia térmica no ha sido grande, pues to-mando por tipo las especies que bien pudieran llamarse

especies-límites, sabemos que para alterar los fenómenos de prefoliacion, florescencia, fructificacion y maturacion de cualquiera de ellas se necesitan algunos grados de diferencia, lo que en realidad no se ha podido apreciar, pero nada nos autoriza á sostener el que la temperatura haya quedado completamente estacionaria en el insignificante y mínimo período histórico de 5,000 á 6,000 años.

Todo ésto confirma la idea que tienen algunos físicos de la insuficencia del termómetro para las pequeñas diferencias, pero no deja por eso de ser muy precioso y aun preciso para las temperaturas variables, segun la intensidad tambien variable de los rayos solares, que dan en la sombra de la superficie terrestre un calor infinitamente pequeño, pero apreciable, comparado con las grandísimas temperaturas de los lejanos focos que las producen.

El termómetro puede ponernos en relieve la tendencia á la modificacion de lo que se llama clíma, cuya constancia y estabilidad se admite todavía por algunos físicos y geógrafos, pero que no es difícil, sin embargo, el demostrar que del mismo modo que todo lo que nos rodea en el mundo material es arrastrado á una metamórfosis, tan lenta como se quiera, pero no por eso menos segura, del mismo modo la temperatura de la atmósfera no se sustrae á esta ley, dando lugar al cambio de meteoros que modifican la corteza terrestre reflejándose despues de largos períodos en la organizacion de las distintas épocas geológicas.

Luego el clima no es una cosa constante más que con relacion á la existencia histórica probable de la humanidad, y á las variaciones observadas en los elementos del mismo clima, no deben dárseles mucha importancia si las comparamos con las modificaciones que puede imprimir á

estas variaciones la influencia solar. La misma definicion dada del clima, prueba su variabilidad, y se comprende lo difícil es darla cuando se considera como una cosa estable y constante.

La antigua definicion de Malte-Brun, más ó menos modificada, es la que generalmente se admite.

Para este célebre geógrafo, clima es el conjunto de variaciones de los diferentes agentes metereológicos de un punto determinado de la tierra comprendiendo el frío, la sequedad, la humedad y la salubridad; es decir la misma definicion que dió Hipócrates veinte y cuatro siglos atrás. Humboldt la modificó diciendo que clima es el conjunto de variaciones atmosféricas que afectan nuestros orgános de una manera sensible: la temperatura, la humedad, los cambios de presion barométrica, la calma de la atmósfera, los vientos, la tension más ó menos fuerte de la electricidad atmosférica, la pureza del aire ó la presencia de miasmas más ó menos deletéreos, en fin, el grado de transparencia y de serenidad del cielo.

Aunque más científica que la anterior aparece embarazosa, enumerando más bien los modificadores del clima que definiendo al clima mismo.

El enlace quiere establecerse entre el clima y su accion sobre la organizacion humana, por importancia que tenga no constituye su esencialidad.

Es indudable que influye en la produccion de la Flora y Fauna de un país, es decir, en la organizacion en general, pero aún así, quedan los climas que pueden producirse en nuestro planeta y otros en los que reine la más completa desolacion sin rudimento de planta alguna y sin aparicion de los más inferiores organismos animales.

Es que, como hemos dicho, no debe considerarse á los climas como una cosa constante, sino sujeta á una alterabilidad gradual atendiendo á la posicion que ocupa la tierra respecto del sol, consecuencia de su masa, pero susceptible de perturbaciones debidas á la constitucion física del principal factor de los climas que es el mismo sol, y por consiguiente al calor por él emitido.

Examinemos ahora cuáles son los principales modificadores del clima, pero haciendo resaltar más principalmente la última influencia señalada.

Las causas del clima físico en general son:

1.ª La accion del sol en la atmósfera, tanto al atravesarla, como al reflejarse el calórico despues de haber calentado los cuerpos terrestres.

2.ª La temperatura interior del globo.

3.ª La elevacion del terreno sobre el nivel del mar.

4.ª El declive general del terreno.

5.ª La exposicion del país.

6.ª La situacion y altitud de sus montañas respecto de sus puntos cardinales.

7.ª La proximidad de los grandes mares y lagos y situacion relativa de los mismos, determinando el estado higrométrico constante de la atmósfera.

8.ª La naturaleza geológica del terreno.

9.ª El grado de cultura y poblacion del país.

10. La calma habitual de la atmósfera ó agitacion de la misma por los vientos.

11. Los vientos reinantes.

12. Cambios de presion barométricas.

13. Tensión eléctrica de la atmósfera ya habitual, ya accidental, y cambios de la misma, rápidos ó lentos.

14. Diafanidad del aire ó nebulosidad del mismo.

15. Pureza de la atmósfera y salubridad de la misma.

Como se ve por esta enumeracion, se han reunido ó mejor confundido causas muy distintas y que debieran haberse separado. Entre ellas las hay que dan carácter al clima, es decir á la temperatura más ó menos permanente de la localidad, y otras que no son más que leves modificadores ó accidentes de la misma.

Las verdaderas causas del clima, pues, son las causas de la temperatura que ya hemos asignado en otra parte, y son el calor central, la accion del sol y la temperatura del espacio.

La elevacion del terreno sobre el nivel del mar, no es más que una consecuencia de esta última causa, quedando los demás modificadores como accidentes metereológicos, excepto la que se refiere á la salubridad que es puramente hígida.

Mas aun entre las fundamentales, distan mucho de tener todas la importancia que la producida por la oscilacion térmica solar.

Poca es la influencia del calor central en las capas superficiales de la tierra, á lo menos como causa variable, admítase la teoría que se quiera, tanto la de un foco constante, como la de accion química determinada per la recíproca afinidad de unas capas sobre otras.

En cuanto á las variaciones de la temperatura del espacio nos seria difícil el consignar variantes á pesar de la diferencia se ve en su apreciacion por los físicos, pues Pounillet señala la de 100° y Fourier la de 149° bajo cero.

Quedan, pues, los rayos solares en su accion directa ú oblicuidad, como factor constante de la temperatura de un clima. La estabilidad del mismo, ya se halle constituida por

una temperatura más ó menos uniforme, ya por estaciones más ó menos extremas, se altera con frecuencia por las variaciones de actividad del sol en los fenómenos de combustion de su foto-esfera, pues la observacion más rudimentaria puede posesionarse de las variaciones casí continuas que ocurren en la actividad de las mismas, dando por resultado variaciones en la gradacion de la temperatura terrestre, y como consecuencia tambien en muchos otros meteoros, pues las grandes depresiones barométricas no obedecen en muchas ocasiones más que al aumento ó disminucion de la actividad solar con relacion á la posicion relativa de exposicion de las distintas zonas terrestres guardando sus temperaturas de anteriores estaciones. Lo que se llaman irregularidades de estacion no tienen otra causa, y no debemos olvidar que el centro de nuestro sistema planetario es foco de nuestro calórico, variable y susceptible en más ó en menos, hallándonos á una distancia capaz de hacernos sentir su influencia, aunque no tanto como en los planetas más cercanos, ni tan poco como en los más lejanos en la que ésta es débil y apenas perceptible.

Las llamadas *intemperies* es sabido no obedecen á otra causa. Se citan inviernos en el siglo pasado para no ir tan lejos, y tambien en el siglo XVII, en que la temperatura se elevó en el mes de Enero en Europa de un modo inusitado, floreciendo las plantas como en completa primavera y hasta empezando la maturacion de los frutos, para volver luego á descender en Febrero á la temperatura comun y ordinaria de este mes.

Existe, pues, una causa poderosa que modifica el cálculo, considerando al sol como un foco constante, pues entónces

debiera dar la relacion constante tambien del calor del estío al invierno como de 9 á 1.

Pasaré rápidamente sobre los demás modificadores del clima cuya accion no puede negarse, pero que no son más que variantes de grado ó fraccion de grado, las que unidas al estado higrométrico impresionan al organismo haciéndole más ó ménos grato ó ingrato.

Se ha negado la influencia de la temperatura interior del globo en absoluto, pero aunque en las variantes comunes y ordinarias no se deje sentir mucho, es indudable que la temperatura del suelo y sub-suelo no seria la misma qne observamos, si la del interior del globo aumentase ó disminuyese de una manera sensible.

En cuanto á la altitud se halla ésta subyugada á la temperatura del espacio, pues los fenómenos de irradiacion sufririan una alteracion, por pequeña que fuese la variacion de temperatura circunvecina dando lugar á un cambio completo en la gradacion hipsométrica de las nieves perpétuas.

Este límite que es de 720 metros en el litoral de la Noruega, de 2728 en los Pirineos y de 5067 en los vertientes septentrionales del Himalaya, sufrirían en más ó en menos su cambio, y como consecuencia de él tambien se extendería á la gradacion térmica de los huecos y llanuras á la altura del nivel del mar.

Desde luego se comprenderá cuán distinta no debe ser la Flora y Fauna de las montañas aunque con temperatura baja desde el ecuador á los círculos polares, así como la influencia ejercida en las funciones fisiológicas del hombre en tan diferentes regiones.

Los vientos reinantes tambien deben apreciarse, pero con

independencia de los alíseos debidos al movimiento de rotacion de la tierra, variando los demás por las corrientes submarinas y disposicion de los mares y continentes.

Así las cualidades asignadas por Hipócrates á los vientos, deben referirse únicamente á la Grecia y á lo más á la region del Mediterráneo, así como su teoría de la exposicion de los lugares relacionada con las estaciones. Comparaba la estacion oriental con la primavera, la meridional al estío, la occidental al otoño y la septentrional al invierno.

Á su vez comparaba los climas con las estaciones dando la teoria del clima frío y seco, la del frio y húmedo. la del cálido húmedo y cálido y seco, teoría insostenible hoy dia por más que algunos geógrafos hayan querido adherirse á ella, admitiendo como tipos ciertas regiones; tales como la mayor parte del Asia y Europa al primero, el Canadá y Norte de la Siberia al segundo, el de Bengala, Mesopotamia, Guayana y Panamá, al tercero y el de Arabia y África central al cuarto.

La naturaleza geológica del terreno influye en el clima. así como el grado de cultura de una region más ó menos vasta; pero estas circunstancias se hallan sin duda subyugadas á otras de más valía, algunas de ellas determinadas por las principales causas ya señaladas. Tales son los cambios de presion barométrica más ó menos bruscos, el estado de agitacion de la atmósfera por los vientos, la tension eléctrica y la diafanidad del aire, efecto más bien que causa.

La pureza de la atmósfera y la salubridad de un clima, no dependen tanto como se ha creido de los fenómenos metereológicos, pues hay climas extremos, climas variables y climas constantes ya cálidos, ya fríos, muy salubres, al paso

que otros con las mismas condiciones son poco tolerables para el nombre, debido ello á causas de localidad, más bien que á la temperatura y sus múltiples variaciones. Hay más, climas muy frios unos y muy cálidos otros se reputan y son en realidad muy saludables, al paso que otros muy templados se caracterizan por su poca habitabilidad.

De lo expuesto se deduce que hoy día debe modificarse el modo de considerar el clima, y que las consideraciones antes se hacían sobre sus causas determinantes, deben tomar otra direccion, para que nos formemos una idea exacta de lo que el clima es en sí.

La primera consideracion que debemos modificar y apartar es la de su fijeza y constancia, pues las verdaderas causas que los determinan, se hallan muy léjos de tener semejante condicion, desapareciendo así el asombro que causar pueda la poca similitud de las estaciones en el decurso de los años.

Las causas principales de los climas dependen de fenómenos variables de transformacion, y por consiguiente deben producir tambien efectos variables, los que lentos en el decurso de millares de siglos darán un resultado muy manifiesto sumados al fin; esto en el supuesto de que nada súbito venga á perturbarlos.

En la naturaleza, dígase lo que se quiera, se vé una tendencia á fines completamente desconocidos para el hombre, y por lo mismo negados por alguno de ellos, ya solo, ya formando escuela.

Admitir el azar en cualquier clase de fenómenos naturales, repugna tanto á la razon y es tan inverosímil como el creer que un demente colocando números los unos al lado de los otros sin atender más que á su capricho, viniese á

resolver cualquiera clase de problemas de aritmética que proponérsele pudieran. La constitucion actual de los climas, además de las consideraciones expuestas, es una consecuencia de las distintas edades de nuestro globo, ligado al centro al rededor del cual gira, constituyendo las llamadas épocas geológicas despues de su período estelario, épocas que prepararon la génesis de la actual como ésta á su vez prepara las ulteriores.

Fijémonos, pues, en los tres factores decisivos del clima actual y, por lo que podemos colegir, que lo fueron tambien de los climas pasados.

Accion continua y variable á la vez del centro de nuestro sistema planetario el que en su incesante metamorfismo caótico dá lugar á tumultuosas combustiones en las eminencias gaseosas de su foto-esfera y á la aparicion de manchas, que imprimen variaciones en su poder emisivo de calórico originando oscilaciones en las temperaturas terrestres. Estas, apreciables por el termómetro, sienten la variabilidad de accion en los dias de un mes, en las estaciones de un año, y finalmente, el agotamiento lento de éstos fenómenos solares vendrá á producir despues de un trascurso de tiempo que á nosotros puede parecer como inmenso, un descenso de temperatura definido.

El segundo factor es la temperatura del espacio, la que depende de la region del mismo donde verifique la tierra su revolucion, puesto que solo sabemos la posicion relativa de la misma.

Y por último, las evoluciones geológicas, las que resultando de la accion de las dos causas enumeradas, dan un contínuo equilibrio inestable conduciendo lentamente á la tierra á los fines designados por el Criador. De este modo

el conocimiento de los climas queda enlazado con infinidad de puntos de las ciencias naturales y viene á realzar el estudio de la Metereología, la que unas veces con solo el termómetro atrás con el psicrometro, otras con el helióscopo ó heliómetro, puede echar firme base para la resolucion de los más variados problemas, aun para los que á la misma humanidad atañen.

Barcelona 22 Febrero 1884.

RESÚMEN

DE LAS

SESIONES DE LA ACADEMIA

desde el dia 14 de Octubre de 1882 á igual dia de 1883.

1882.

OCTUBRE. . 14.—Leyó el académico numerario Dr. D. Jaime Almera, Pbro., como discurso inaugural, una notable y bien escrita Memoria titulada: *Excursion al Montseny, descripcion física de sus faldas y cumbres y época de su levantamiento final.*

NOVIEMBRE. 2.—Tomó posesion la nueva Junta de Gobierno.

— 22.—Recepcion del académico electo D. José Domenech y Estapá, leyendo una Memoria titulada: *La Geometría proyectiva en el arte arquitectónico.*

DICIEMBRE. 4.—Necrología de D. Francisco Dunand, por el académico de número D. José Oriol Mestres.

— 20.—El académico Dr. D. Antonio Rave y Bergnes leyó una Memoria demostrando la importancia que tienen para el estudio y la enseñanza de la Física el análisis, la comparacion y la clasificacion de los fenómenos, manifestando lo deficientes que son, bajo este punto de vista, algunos tratados importantes.

1883.

ENERO. . . 15.—El Dr. D. Joaquín Mariano Salvañá, académico de núme-

ro, sometió á la consideracion de la Academia, un *Estudio de las montañas de Vallvidrera y Catálogo razonado de los moluscos testáceos terrestres y fluviátiles de aquel territorio.*

FEBRERO. . . 8.—Recepcion del académico electo D. José Balari y Jovany, leyendo una memoria titulada: *Historia de la Taquigrafía española.*

MARZO. . . 30.—D. Luis Rouviere leyó como trabajo de turno una importante Memoria titulada: *Oficio de los frenos en los ferro-carriles.*

ABRIL. . . . 25.—El académico D. José Rodoreda leyó una Memoria sobre el importante tema: *Orígen, presente y porvenir del Wagnerismo.*

MAYO. . . . 2.—D. Silvino Thós y Codina leyó como trabajo de turno una Memoria titulada: *Datos para el estudio de las aguas subterráneas del Vallés*

— 26.—El académico numerario D. Ramon de Manjarrés llenó su trabajo de turno con la lectura de una extensa y razonada Memoria *sobre la influencia de la calidad de las aguas en la marcha de los generadores de vapor y de los medios empleados para mejorar la naturaleza de las mismas é impedir los efectos de las incrustaciones, que se forman en dichos aparatos.*

— 30.—Recepcion del académico electo D. Eugenio Mascareñas, leyendo un discurso sobre el tema: *La Electrolisis en química analítica.*

JUNIO. . . . 7.—D. Salvador Mañach, académico de número perteneciente á la seccion de Artes, hizo la descripcion de una cerradura de su invencion, á la que denominó: *Cerradura bomborga numeradora.*

— 23.—El académico numerario D. Claudio Mimó y Caba leyó una Memoria titulada: *Breves consideraciones acerca de la importancia de las matemáticas en la explicacion del sistema de Copérnico.*

DISCURSOS Y MEMORIAS

LEIDOS EN LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS NATURALES Y ARTES

desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770.

(Continuacion.)

1797.

ENERO. . . 14.—Memoria sobre el ácido sulfúrico... por D. José Ignacio Mollar.

FEBRERO. . 8.—Discurso sobre un nuevo método para hacer con seguridad portátiles los barómetros, por el Dr. D. Francisco Sampons.

MARZO. . . 8.—Carta del Dr. Navarro á D. Domingo Jacinto de Vera sobre el cultivo de las viñas y método de hacer el vino.

MAYO.. . . 10.—Sobre el poderío de uno de los principios constitutivos de los cuerpos al pasar al estado aeriforme para causar varias enfermedades, por D. Antonio Cibat.

JUNIO.. . . 7.—Memoria sobre las corrientes en el mar, por D. Francisco Capalá y Vidal.

OCTUBRE. . 18.—Memoria sobre el cultivo de las viñas, por D. José Navarro.

NOVIEMBRE. 15.—Memoria sobre los efectos del gas oxígeno como causa del calor animal y movente de la electricidad natural, por D. Antonio Cibat.

1798.

Enero. . . 10.—Memoria sobre la cristalizacion de las sales, por D. José Ignacio Mollar.

Febrero. . 14.—Continuacion de la Memoria sobre los medios de perfeccionar el estudio de la Meteorología de Sonnevier, por el Marqués de Lupiá.

Mayo.. . . 9.—Memoria sobre los sistemas botánicos, por D. Francisco Morer.

Junio.. . . 27.—Memoria sobre la utilidad, orígen y progresos de las matemáticas puras, por D. Isidro Gallarda.

Octubre. . 17.—Memoria sobre los usos económicos del orujo de las uvas, por D. Manuel Barba.

Noviembre 21.—Memoria sobre la utilidad de la Botánica y clasificacion de las plantas, por D. Antonio Sala.

Diciembre.. 19.—Memoria sobre el magnetismo en general y modo de fabricar imanes artificiales, con algunas noticias respectivas al magnetismo de la platina, por D. Juan Ametller.

1799.

Enero. . . 9.—Discurso sobre varias fuerzas físicas, principalmente sobre la fuerza centrífuga, por el Dr. D. Francisco Sampons.

— — Memoria en la que se da noticia de un nuevo insecto que forma capullos de algodon muy fino, remitida por el socio residente en Lérida, Dr. D. Anastasio Pinós. (Fecha de la memoria 13 de Setiembre de 1798.)

Febrero. . 13.—Memoria sobre la verdadera causa de los terremotos que atribuyó al flúido eléctrico, por D. José Antonio Sabater y Anglada.

Marzo . . 13.—Disertacion sobre la verdadera causa de las erupciones volcánicas, por D. Salvador Sanjoan y Fuster.

Mayo.. . . 7.—Memoria titulada: El Fomento de la Agricultura es el móvil y aumento del verdadero comercio, por D. Rafael María Comes y Escrivá.

— 8.—Disertacion sobre la analogía de la vida vegetal y animal, por el Dr. D. Ramon María Sala.

Junio.. . . 19.—Disertacion sobre la preparacion y utilidades del tornasol en trapo, por D. José Antonio Savall.

Octubre. . 16.—Memoria sobre las ventajas de la labor profunda para el mejor producto de las tierras, etc., por el Dr. D. Mariano Oliveras y de Plana.

Noviembre 13.—Memoria sobre la Botánica considerada como médico-económica, por D. Francisco Morer.

Diciembre. 11.—Memoria sobre la formacion del salitre y del establecimiento de nitrerías artificiales, por el Dr. D. Francisco Carbonell.

ÍNDICE.

PÁG.

Memoria sobre la electricidad aplicada á la telegrafía, por el Dr. D. Francisco Salvá. 1

Disertacion sobre el galvanismo, por el Dr. D. Francisco Salvá. 13

Adicion sobre la aplicacion del galvanismo á la telegrafía, por el Dr. D. Francisco Salvá. 28

Memoria segunda sobre el galvanismo aplicado á la telegrafía, por el Dr. D. Francisco Salvá. 41

Apéndice á las memorias escritas por el Dr. Salvá, sobre telegrafía eléctrica. 57

Noticias escritas por el académico D. Félix Janer y publicadas en 1838, sobre la invencion de los telégrafos eléctricos, debida al Dr. D. Francisco Salvá. 58

Fuerzas centrales, sus leyes, por D. F. Feliu y Vegués.. . 65

Nota sobre la *viverra malaccensis* de Gmelin, por D. Fructuoso Plans. 77

Nuevos datos acerca de la *viverra malaccensis*, por el mismo. 89

Nuevos datos sobre la Flora de Cataluña, por D. Antonio Cipriano Costa. 95

Reseña de la *trichina spiralis*, por el Dr. D Antonio Sanchez Comendador. 111

Resúmen de las sesiones de la Academia desde el 14 de Octubre de 1876 á igual dia de 1877. 121

Oficios para el bienio de 1876 á 1878. 123

Académicos numerarios. 124

Académicos correspondientes. 126

Noticias para la historia de la Academia. 127
Conferencia física 127
Real conferencia física. 127
Discursos y memorias leidos en la Real Academia de Ciencias naturales y Artes, desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770. 129
Investigaciones sobre los sistemas polares, por D. Angel del Romero. 133
Breve descripcion de un termoscopo balanza y de un aparato para medir la velocidad de los proyectiles, por D. Antonio Rave... 147
Moluscos testáceos de la Fauna española, por D. Joaquín Mariano Salvañá.. 153
Resúmen de las sesiones de la Academia, desde el 14 de Octubre de 1877 á igual dia de 1878. 161
Oficios para el bienio de 1878 á 1880. 163
Académicos numerarios. 164
Discursos y memorias leidos en la Real Academia de Ciencias naturales y Artes, desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770 (continuacion.) 167
Nota acerca de unos huesos fósiles, remitidos por el académico correspondiente D. Pedro Alsius, por D. Fructuoso Plans. 173
Nota sobre el género *fistulana*, por D. Luis Mariano Vidal. . 175
La Flora de las Baleares y sus exploradores, por D. Antonio Cipriano Costa. 185
La graficidad en geometría, por D. José María Rodriguez Carballo. 223
Nota sobre el modo de medir las presiones de los líquidos originadas por la gravedad, por D. Francisco de P. Rojas. . 237
Resúmen de las sesiones de la Academia desde el 14 de Octubre de 1878 á igual dia de 1879. 243
Resúmen de las sesiones de la Academia desde el 14 de Octubre de 1879 á igual dia de 1880. 247
Oficios para el bienio de 1880 á 1882.. 249
Académicos numerarios 250
Discursos y memorias leidos en la Real Academia de Ciencias

naturales y Artes, desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770. 253
Indicacion de algunos terrenos volcánicos, por D. Juan Texidor y Cós. 257
Tentativas para establecer en España la industria del yodo, y noticia de algunas reacciones que pueden contribuir á este propósito, por D. José Ramon de Luanco. 319
Consideraciones sobre el estudio de algunos fenómenos dependientes de las acciones moleculares, por D. Antonio Rave. 331
Edad de las capas de *Bulimus Gerundensis*, por D. Luis Mariano Vidal. 343
Resúmen de las sesiones de la Academia desde el dia 14 de Octubre de 1880 á igual dia de 1881. 361
Resúmen de las sesiones de la Academia desde el 14 de Octubre de 1881 á igual dia de 1882. 363
Oficios para el bienio de 1882 á 1884 367
Académicos numerarios. 368
Discursos y memorias leidos en la Real Academia de Ciencias naturales y Artes desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770 (continuacion).. 371
Introduccion á la Fauna malacológica de Vallvidrera y catálogo razonado de los moluscos testáceos terrestres y fluviátiles del territorio, por el Dr. D. Joaquin M.º Salvañá.. . 375
Excursion al Montseny: Descripcion física de sus faldas y cumbres; *época de su levantamiento final*, por el Rdo. doctor D. Jaime Almera, Pbro. 435
Noticias de fenómenos volcánicos en Cataluña, desde los tiempos prehistóricos, por D. Juan Teixidor y Cos. . . . 461
Un insecto nuevo ó poco conocido, por D. Ricardo J. Gorriz. 531
Consideraciones acerca la variable intensidad calorífica del sol como modificador del clima, por D. Narciso Carbó y de Aloy. 535
Resúmen de las sesiones de la Academia desde el 14 de Octubre de 1882 á igual día de 1883. 551
Discurso y memorias leidos en la Real Academia de Ciencias naturales y Artes desde su fundacion en 14 de Octubre de 1770 (continuacion).. 553

21 NOV 1885